COLLECTION
TECHNOLOGIE ÉDUCATIVE

La page-écran et ses attributs

Pour une évaluation plus raffinée des didacticiels

BERNARD MATAIGNE

Québec

86-1502/

LA PAGE-ECRAN ET SES ATTRIBUTS

Pour une évaluation plus raffinée des didacticiels

MINISTERE DE L'EDUCATION

Février 1985

Direction des politiques et des plans:
Jacques Lamarche, directeur

Service de la technologie éducative:
Claude Fortier, directeur

Chef de projet:
Louise Dubuc

Conception et rédaction:
Bernard Mataigne

Dactylographie:
Murielle Bailey
Michèle Robert

ISBN: 2-550-08290-7
Dépôt légal: deuxième trimestre 1985
Bibliothèque nationale du Québec
Code: 55-0064

TABLE DES MATIÈRES

INTRODUCTION..... 5

LA PAGE-ÉCRAN..... 7
Nature d'une page-écran..... 8
Le tout et les parties..... 9

l'état de la situation..... 11
l'information..... 12
le dialogue..... 13
le message d'aide..... 17

Mini-page-écran et fenêtres..... 21
La gestion de l'écran..... 23
Conclusion..... 27

LE TEXTE..... 31
La page et l'écran..... 31
La lisibilité..... 33
Le caractère dans tous ses états..... 34
Le chiffre..... 36
De la ligne au paragraphe..... 37
Du paragraphe à la page..... 38
Apparition/disparition..... 40

LA COULEUR..... 41
Les deux règles..... 43
Le nombre..... 45
Mesures minimales..... 46

LE GRAPHIQUE..... 49
L'ordre du réalisme..... 53
L'ordre du symbolisme..... 55
Pacman..... 56
...diagrammes..... 56
Et graphes..... 58
Le graphisme interactif..... 61
L'interactivité..... 62
Graphisme et page-écran..... 64

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE..... 67

INTRODUCTION

Je voudrais d'abord remercier tous ceux et celles qui ont rendu ce travail possible par leur aide et leurs encouragements. Je voudrais en particulier remercier Michelle Cotnoir pour la recherche bibliographique.

Le document qui suit cherche à raffiner l'analyse des didacticiels. Jusqu'à maintenant la grande majorité des instruments d'évaluation (ou de production) s'en tiennent à un niveau relativement général, cherchant à cerner la qualité des produits par de grands axes, de grandes questions. Les instruments d'évaluation que j'ai déjà produits sont de ce type.[1]

Il me semble nécessaire de dépasser cette étape et de fournir des critères plus fins sur certains aspects «techniques». Il s'agit de faire le point et, dans la mesure du possible, la synthèse de ce que nous connaissons quant à la présentation (mise en page!) sur écran, à l'utilisation du texte, de la couleur et du graphisme sur cet écran.

En fait, il s'agit de dégager une base qui va permettre de mieux évaluer (et produire) des didacticiels. De mieux connaître les qualités et défauts de ce média, de se donner les moyens de son appropriation.

Quand nous parlons d'un didacticiel, nous parlons d'un échange, d'une communication. Et nous parlons forcément d'une mise en situation.

---

[1] Voir L'évaluation des didacticiels, Ministère de l'Éducation, (Direction des politiques et plans) Service de la technologie éducative, Éditeur Officiel 1984, 52 pages.

L'utilisateur entre dans un monde où il doit «parler» avec une machine. L'objectif, affirmé ou non, de cet échange est un apprentissage qui passe par un support, un dialogue: l'écran.

On aura compris que l'utilisateur ne devrait pas être obligé de mener deux apprentissages de front, un pour comprendre le sens de la mise-en-situation (le dialogue), l'autre pour assimiler le contenu du didacticiel. Le support doit donc être le plus transparent possible et profiter au maximum de la puissance du média. Pour y arriver, il faut connaître son fonctionnement en tant que support de message.

Le texte qui suit ne cherche pas à édicter des règles ou des lois immuables, mais bien à poser des balises, à offrir des indices de qualité qui doivent être soumis - en dernier ressort - au contenu et à la stratégie pédagogique.

La sagesse est d'autant plus requise que les indications avancées dans le texte sont soumises à une variable de taille: le matériel informatique. On se rendra compte que dans certains cas, les critères donnés doivent être pondérés à la lumière du matériel utilisé. Des exemples: la lisibilité est grandement fonction de la qualité de l'affichage à l'écran (lui-même étant fonction du genre de caractère généré par l'ordinateur et de la qualité de l'écran utilisé). L'utilisation des couleurs est fonction de la capacité de l'ordinateur à produire lesdites couleurs, etc.

C'est donc en tenant compte de ces finalités pédagogiques et de ces contraintes matérielles que les utilisateurs, comme les producteurs, pourront - grâce au texte qui suit - prendre un plus grand contrôle de ce puissant média. Car l'objectif n'est-il pas d'obtenir de meilleurs produits, plus faciles d'utilisation, réduisant notre fatigue tout en augmentant notre plaisir à apprendre?

LA PAGE-ÉCRAN

Combien de fois vous est-il arrivé de vous retrouver devant un écran vide, ou surchargé au point de n'y rien comprendre? Combien de fois vous a-t-il fallu y regarder à deux fois pour comprendre un message? Combien de fois vous a-t-il fallu essayer une commande pour voir ce qui se passerait, puisque de toute façon vous n'y compreniez rien?

L'utilisation d'un didacticiel nous met dans une situation de dialogue. Nous devons communiquer avec une machine! Et la qualité de ce dialogue s'exprime par un contenu mais aussi par une forme, une présentation.

Nous allons nous arrêter à ces problèmes de présentation car l'écran apparaît comme l'élément technique central dans la relation avec l'utilisateur. C'est le pont entre la machine et l'étudiant.[1] Un échange riche et agréable va dépendre de la qualité et la solidité du lien établi grâce à l'information transmise à l'écran.

Dans les textes qui suivent, nous allons définir les éléments centraux permettant d'évaluer cette qualité des pages-écrans. Dans un premier temps, nous allons aborder l'écran dans sa totalité, puis nous analyserons en détail les principaux attributs de cet écran: le texte, le graphisme, la couleur. Dans chacun de ces cas, nous allons dégager des critères qui devraient nous permettre de distinguer plus précisément un «bon» écran d'un mauvais.

Il va de soi qu'au delà de ces critères permettant une analyse plus fine, il faut tenir compte des finalités du logiciel, de son contenu et de sa stratégie pédagogique. La congruence de ces éléments apparaît

---

[1] Le clavier (ou la souris, ou tout autre périphérique d'entrée de données) se présente comme l'autre versant dans cet échange d'informations.

essentielle. Un écran bien fait n'est pas forcément un bon écran s'il ne forme pas un tout cohérent et signifiant avec les objectifs pédagogiques visés, s'il n'y a pas osmose entre contenu et forme.

De plus, l'examen des écrans ne peut échapper à une coloration esthétique. Cette dimension dépasse notre propos bien qu'une esthétique de la page-écran se dégage implicitement de ce que nous avançons. Le «j'aime» ou «je n'aime pas» du premier coup d'oeil peut devenir un élément clef pour l'utilisateur. En fait, un «bon» écran doit être un bel écran! À vous d'en juger à partir des éléments que nous allons avancer.

En résumé, un écran s'aborde par trois dimensions: son organisation, sa gestion et son esthétique. Je traiterai explicitement des deux premières. La dernière sera implicite.

Nature de la page-écran

Pourquoi parler de page-écran et non simplement d'écran? L'ordinateur a aussi la capacité d'assurer le défilement de l'information à l'écran. Cette capacité peut évidemment être utilisée dans des cas particuliers mais on aura avantage à l'utiliser le moins souvent possible. Elle introduit un mouvement qui nuit à la lisibilité, donc à la compréhension. C'est pourquoi nous étudions l'affichage à l'écran sous sa forme page. La page-écran apparaît comme le mode de présentation de base du logiciel. La page-écran est l'unité de base du dialogue établi. Chaque page est une phrase dans le dialogue.

LE LOGICIEL UTILISE-T-IL LA PAGE-ÉCRAN?

Cette page-écran est un tout, un espace dynamique limité et éphémère où s'organise l'information à transmettre.

Un espace: une matrice à deux dimensions dans laquelle on peut placer des symboles (caractères, graphiques...). Tous les points de cet espace sont également accessibles. Cet espace est quantifiable: nombre de lignes par nombre de colonnes.

Dynamique: qui se modifie. Une page-écran vit. Son espace peut être rempli à des rythmes différents, transformé, modifié, animé, effacé. Il faut donc une gestion de ce mouvement.

Limité: puisqu'il ne peut contenir qu'une somme quantitativement calculable (en positions-caractères ou en pixels) d'informations symboliques.

Éphémère: c'est une image vouée à disparaître, à moins qu'on en fasse une copie papier. Nous savons bien qu'elle est codée, donc existante, mais cette existence tient à un fil! De plus, elle disparaîtra forcément pour faire place à une autre.

Ces caractéristiques marquent bien la distance qui sépare ce média des autres au plan de la diffusion de l'information. Elles fixent les grands avantages et désavantages de l'ordinateur sur le plan de la communication.

Le tout et les parties...

Étant le lieu où s'organise l'information, la page-écran devrait donc être vue comme une totalité se suffisant à elle-même, ayant homogénéité et cohérence. On ne devrait pas avoir, par exemple, la question sur une page et la réponse sur une autre ou encore, deux graphiques à comparer sur deux pages différentes, étant alors forcé de passer de l'une à l'autre.

CHAQUE PAGE-ÉCRAN FORME-T-ELLE UN TOUT COHÉRENT?

De plus, l'information transmise à l'utilisateur peut être de types divers et répondre à des besoins différents. C'est pour répondre à cet éventail de fonctionnalités que la page-écran devra être divisée en zones opérationnelles. Chaque zone pourra alors être examinée selon la fonction qu'elle remplit et les attributs qu'elle possède.

En général, on pourra distinguer une zone indiquant l'état de la situation, une zone d'affichage de l'information, une de dialogue et d'échange, une de message d'aide. Ces fonctionnalités ne sont pas obligatoirement toutes présentes bien qu'elles recouvrent la plupart des situations imaginables.

POUR CHAQUE PAGE-ÉCRAN, PEUT-ON CLAIREMENT DISTINGUER LES ZONES FONCTIONNELLES NÉCESSAIRES?

De plus, chacune de ces zones a des attributs qui contribuent tant à la compréhension globale de la page que de ses parties distinctives. Ainsi, on pourra parler de:

- la position
- la grandeur
- la forme du contenu (texte, graphique)
- la couleur (de fond et d'affichage)
- l'encadrement (ou non)
- les effets spéciaux

de chacune des zones examinées.

SYSTEME INTERNATIONAL 1.

Le système d'unité international a été développé à partir des éléments les plus utiles du système métrique.

Dans le S.I. comme tel, il n'y a que six unités de base sur lesquelles toutes les autres sont construites.

Si vous connaissez les noms des unités de base, inscrivez les dans le tableau...

Utilisez la touche RETURN pour changer de ligne

nom des unités
1. mètre
2. seconde
3. kilogramme
4. _____
5. _____
6. _____

Il vous manque 3 unités de base. Les voici:

4. ampère
5. kelvin
6. candela

ZONE DE MESSAGES D'ERREUR

RETURN »»»»

Voici un exemple de page-écran composée de 5 zones dont certaines sont segmentées.

Reprenons chacune des grands types de zone:

L'état de la situation:

L'utilisateur soit savoir où il en est. Dans un tutoriel par exemple, à quel chapitre en est-il? Dans une simulation, à quelle opération ou à quelle étape en est-il? Si c'est dans un logiciel d'application, à quel niveau de commande ou de menu en est-il, à quel mode en est-il?

L'utilisateur pourra aussi être renseigné sur l'état de son ordinateur: mémoire disponible, majuscule ou non, clavier numérique activé ou non, etc.

En fait, cette zone est une boussole qui va permettre à l'utilisateur, non seulement de savoir où il est, mais aussi d'aller où il veut.

Cette zone pourra, selon les besoins, être située en haut ou en bas de l'écran, de préférence sur une seule ligne.

CHAQUE PAGE-ÉCRAN POSSÈDE-T-ELLE SA ZONE ÉTAT DE SITUATION?

Une zone d'affichage de l'information:

Voilà le lieu où est inscrit l'essentiel du contenu du didacticiel. C'est la «matière» du produit affichée sous forme textuelle ou graphique qui doit être transmise à l'utilisateur. Cette zone peut très bien avoir été remplie par l'utilisateur lui-même à un moment antérieur. C'est le cas avec les logiciels d'application par exemple.

Cette zone peut aussi être partiellement ou totalement recouverte par la zone dialogue (nous parlons de cette zone un peu plus loin). Il est tout de même important de voir les fonctionnalités différentes et les implications sous-jacentes.

La zone d'affichage d'information est une zone «neutre» qui n'exige pas de rétroaction de la part de l'utilisateur. Elle est présentation.

Physiquement, c'est aussi la partie la plus grande de l'écran, celle qui recouvre la plus grande surface de la matrice. Sa qualité (ou sa pauvreté) influencera donc l'ensemble de la présentation. (Voir les sections texte et graphique pour de plus amples détails).

CHAQUE PAGE-ÉCRAN COMPORTE-T-ELLE UNE ZONE D'INFORMATION CLAIREMENT IDENTIFIÉE?

Une zone dialogue:

Là où se mène «physiquement» le dialogue avec la machine. Elle comporte toujours deux parties:

a) les consignes du logiciel
b) le message de l'utilisateur

STUDENT REGISTRATION

Please identify yourself by typing you code name below then pressing the RETURN key If you have not yet registered on this CAI system and selected a code name, just press the RETURN key without typing anything else

Your code name?

STUDENT REGISTRATION

Press RETURN IF YOU have not yet registered for this course

Otherwise, identify yourself by typing your code name. Then press RETURN.

Your code name?

STUDENT REGISTRATION

Press RETURN to enter the course for the first time

Otherwise, type your code name:

STUDENT REGISTRATION

NEW STUDENTS

To enter this course for the first time

Press RETURN

REGISTERED STUDENTS

Enter your code name

Évolution du contenu et de la forme d'une instruction à l'utilisateur: d'une présentation brute (en haut à gauche) à une forme analysée (en bas à droite)
(tiré de Heines - 1984)

a) les consignes du logiciel

Le message de la machine (consigne) peut être de deux ordres. Il pourra appeler un geste quant au contenu du logiciel ou commander une action pour modifier l'état de la situation (sa forme).

Dans le premier cas, le logiciel fera une demande d'information par un menu (un choix à faire) ou en demandant une information littérale que devra fournir l'utilisateur (donner une réponse, entrer de l'information dans un traitement de texte par exemple).[1]

Dans le deuxième cas, le message se présente toujours sous une forme explicite simple ou multiple: fais telle chose pour passer à la page suivante, choisis tel numéro dans le menu pour sauvegarder ton texte, pointe ton choix pour faire imprimer tes résultats...

Dans un cas comme dans l'autre, la plus grande difficulté réside dans la clarté des messages. Très souvent les utilisateurs se plaignent de ne pas comprendre ce qu'on exige d'eux. Les messages sont ambigus, pas suffisamment explicites. Dans certains autres cas, les choix ne sont pas de même niveau dans un même menu. Ailleurs, les messages ne sont pas standardisés (texte et position à l'écran). Il faut alors se rendre à l'évidence: l'utilisateur a été mis en situation mais il ne la comprend pas. Comment peut-on alors souhaiter un apprentissage?

---

[1] On peut voir ici que dans certains cas le message du logiciel est implicite. Dans un traitement de texte, par exemple, on retrouve rarement l'instruction: «tapez votre texte»!

LES INSTRUCTIONS DU LOGICIEL SONT-ELLES DU NIVEAU DE LA CLIENTÈLE-CIBLE?

LES INSTRUCTIONS SONT-ELLES CLAIREMENT EXPRIMÉES?

L'évaluation du logiciel doit aussi tenir compte de quelques règles simples.

Y-A-T-IL UNE OU PLUSIEURS INSTRUCTIONS PAR PAGE-ÉCRAN?

Il ne doit y avoir qu'une demande (une instruction) par page-écran afin d'éviter de semer la confusion chez l'utilisateur. Dans le cas de contraintes extrêmes où il serait impossible de scinder sur des pages différentes des instructions différentes, on pourra toujours les faire apparaître en séquence, présentant la seconde seulement quand l'utilisateur aura répondu à la première...

LES MESSAGES SONT-ILS STANDARDISÉS?

Les instructions de même type devraient avoir le même format (présentation visuelle) et la même position à l'écran afin d'éviter toute désorientation possible. Les instructions de changement de page-écran, par exemple, sont généralement situées en bas de l'écran, vers la droite.

Un cas particulier: le menu

Les logiciels sont friands de menus! Voilà une méthode privilégiée fort couramment utilisée. Elle a une double nature puisqu'elle est à la fois une présentation d'information (vu plus haut) et un dialogue.

Généralement formé de trois parties: le titre, les choix offerts et le dialogue, le menu peut prendre des formes plus ou moins heureuses.

Nécessité oblige: le menu doit présenter des options de même type. Il doit former un tout homogène et cohérent. Le titre devrait signaler le domaine couvert par les diverses options offertes.

Par ailleurs, chaque choix possible doit clairement se distinguer des autres. Les options sont mutuellement exclusives.

Le nombre d'options ne devrait pas dépasser neuf (9) et devrait pouvoir tenir sur un maximum de deux colonnes. Si jamais il fallait plus que deux colonnes, il faudrait faire appel à un sous-menu. Règle générale, on ne tolère pas plus que trois niveaux de menu.

La présentation des choix offerts doit être soutenue par une certaine logique. L'ordre implicite des opérations par exemple. On n'offrira pas de sortir du logiciel avant de l'avoir essayé! On pourra mettre les choix les plus courants en tête de liste. L'ordre alphabétique est une autre possibilité. Il s'agit d'offrir des points de repère à l'utilisateur, une logique qui lui permette de se retrouver dans cette mise-en-situation.

En outre, la présentation pourra être verticale (mode classique) ou horizontale si l'espace manque ou si le menu doit être affiché en permanence.

Enfin, le menu ne serait pas un menu s'il n'offrait pas la possibilité de choisir! On y trouvera donc une zone dialogue comportant un message de l'ordinateur. Celui-ci indique généralement la façon de choisir. Si la méthode n'est pas indiquée c'est qu'il y a une grave lacune. Cette façon de choisir peut prendre différentes formes: inscription du numéro de l'option désirée, ou de la première lettre du premier mot, pointage

par déplacement du curseur suivi d'une confirmation... De fait, nous entrons ici dans le deuxième aspect de la zone dialogue. Celui de l'utilisateur.

Mais avant d'y passer, résumons:

LE MENU FORME-T-IL UN TOUT COHÉRENT?

LE MENU OFFRE-T-IL DES CHOIX MUTUELLEMENT EXCLUSIFS?

LE MENU EST-IL PRÉSENTÉ SELON UNE CERTAINE LOGIQUE?

LE MENU SIGNALE-T-IL CLAIREMENT LA FAÇON DE CHOISIR?

b) Le message de l'utilisateur

Dans le cas d'un menu, l'utilisateur doit évidemment indiquer son choix. Il le fera en «entrant» le chiffre ou la lettre correspondant. Il pourra aussi pointer sur l'item voulu par déplacement du curseur ou à l'aide d'un périphérique. Cette façon de faire apparaît comme une des plus faciles. Elle n'est pas la seule.

On oppose souvent le mode «commande» au mode «menu». L'utilisateur commande alors à la machine en assignant directement des tâches à celle-ci. On retrouve assez rarement ce genre d'approche dans les didacticiels. Et pour cause. Elle exige un entraînement de l'utilisateur qui devra apprendre les termes lui permettant de contrôler l'ordinateur. L'étudiant ne doit pas être obligé de passer par un tel chemin de croix!

Par ailleurs, nous verrons de plus en plus une approche par manipulation symbolique. L'utilisateur entre l'information nécessaire en manipulant une représentation de celle-ci à l'écran. (Voir aussi la section sur le graphisme): manipulation d'un crayon si je veux dessiner; manipulation de symboles d'éléments de circuits électriques pour construire un ensemble logique; déplacement de texte à l'aide d'une souris dans un

traitement de texte; combinaison de divers éléments choisis par l'utilisateur au sein d'une liste; etc.

Or, quel que soit le style de la communication entreprise, l'utilisateur est toujours en droit d'exiger qu'elle soit:

- claire: on doit indiquer où l'utilisateur doit entrer son information, soit par le positionnement du curseur, soit par un message explicite.

- simple: les manipulations du clavier (ou autre) doivent être minimisées. On minimise ainsi les risques d'erreurs.

- facile: non seulement l'entrée d'information doit être facilitée par tous les moyens mais la correction d'erreur doit aussi être facile (il va de soi qu'elle est possible!)

- sécurisante: l'information transmise par l'utilisateur doit s'afficher différemment du reste pour bien montrer ce qui se passe (en vidéo inverse, en couleur, etc...)

- contrôlable: l'utilisateur doit toujours pouvoir confirmer son action avant que ne s'exécute la suite. Un choix dans un menu, par exemple, doit être confirmé. Car il n'est pas possible de préjuger des intentions ou des erreurs de l'utilisateur.

L'ENTRÉE D'INFORMATION EST-ELLE AISÉE?

LA CORRECTION EST-ELLE POSSIBLE?

LES MANIPULATIONS DU CLAVIER SONT-ELLES MINIMISÉES?

LES ZONES D'ENTRÉE D'INFORMATION SONT-ELLES CLAIREMENT INDIQUÉES?

L'UTILISATEUR PEUT-IL CONFIRMER SES ENTRÉES D'INFORMATION?

Ces questions nous conduisent directement à l'analyse d'une dernière zone.

Une zone messages d'aide: ces derniers ont tellement d'importance qu'il faut leur assigner une zone spéciale puisque ce sont ces messages qui vont aider l'utilisateur à surmonter ses problèmes et à se rendre à bon port. Nous parlons ici d'une aide et de messages sur le plan de la manipulation du logiciel et non sur le plan pédagogique.[1]

Il faut évidemment se demander si le logiciel porte secours à l'utilisateur. Et si oui, quel genre d'aide lui est fournie.

EXISTE-T-IL UNE ZONE «MESSAGE» D'AIDE CLAIREMENT IDENTIFIÉE?

On pourra distinguer deux types de messages. Des messages signalant qu'il y a erreur et des messages d'aide.

Dans le cas des messages d'erreur, on pourra exiger qu'ils soient simples et qu'ils soient contextuels. Il ne faut pas que le message soit toujours le même quel que soit le genre d'erreur commise. Exemple: «Tu as fais une erreur» ou «C'est faux». Simpliste!

LE MESSAGE EST-IL CONTEXTUEL?

---

[1] Sur le plan pédagogique il faudrait davantage parler de «feedback» que de simple message d'aide. Mais là n'est pas notre propos. Les messages d'aide dont nous parlons ici sont de «vrais» messages d'aide prévus au programme, non des messages «d'erreur» générés par le langage de programmation ou le système d'exploitation à cause d'une mauvaise programmation.

Le message doit évidemment être clair et poli. Nous avons déjà vu des messages presque insultants.

Le message doit d'ailleurs aller au-delà du simple constat d'erreur. Il devrait offrir une alternative, suggérer une contre-mesure. Au lieu de dire simplement: «Incapable de lire la disquette», il est possible de suggérer «As-tu bien fermé la porte du lecteur de disquette?» Dans un tel cas, il faudra faire attention de ne pas égarer l'utilisateur sur de fausses pistes!

Par ailleurs, les messages d'erreur ne doivent pas personnaliser la machine. C'est une machine! Assez de mythes.

Un bon message d'erreur, c'est idéalement celui qui permet de corriger l'erreur. D'où la nécessité de plus en plus évidente d'offrir un fichier d'aide à l'étudiant. Le message d'erreur devrait permettre à l'utilisateur d'aller puiser à même une ressource susceptible de l'aider à se sortir de son mauvais pas: fichier d'aide en ligne directe ou renvoi à une documentation. Il ne faut pas que l'étudiant soit laissé pour compte devant un message d'erreur sybillin car c'est le professeur qui en ferait les frais.

LES MESSAGES SONT-ILS POLIS?

LES MESSAGES SONT-ILS DE SIMPLES CONSTATS?

LES MESSAGES OFFRENT-ILS DES ALTERNATIVES?

LES MESSAGES PERSONNALISENT-ILS L'ORDINATEUR?

L'UTILISATEUR A-T-IL ACCÈS À UN FICHIER D'AIDE EN LIGNE DIRECTE?

La qualité dépend aussi des caractéristiques de la zone comme telle: elle est généralement située au bas de la page-écran, en un endroit stable, bien reconnaissable quand elle apparaît. De plus, le message d'aide devrait être renforcé d'un avertissement sonore.

Ces quatre zones (état de la situation, information, dialogue et messages d'erreur) sont donc des éléments essentiels d'une bonne fonctionnalité de la page-écran. Chacune de ces zones pourra disposer de ses propres caractéristiques et sa présence/absence dépendra des objectifs visés.

Mini-page-écran et fenêtres

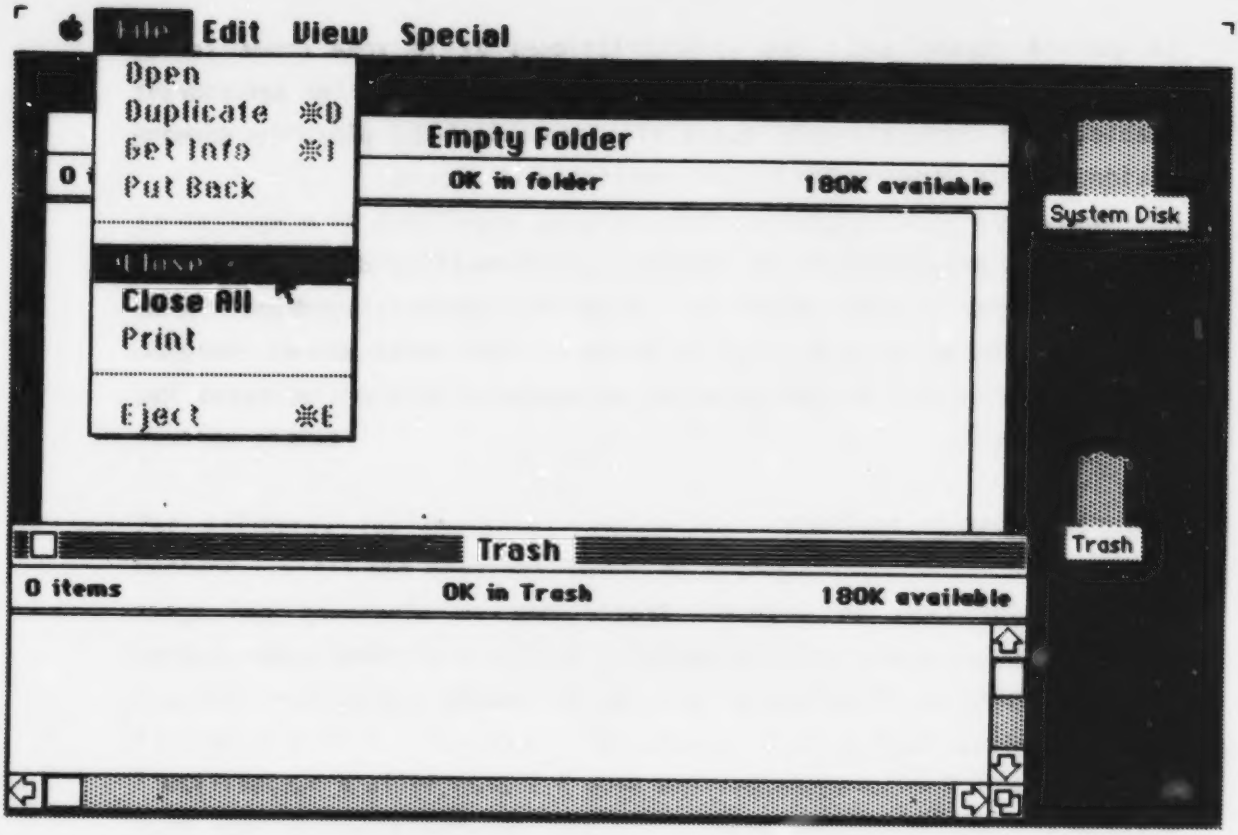
Dans certains cas, le logiciel traite une ou plusieurs des zones décrites comme une mini-page-écran. La zone possède ses propres attributs qui la distinguent des autres zones: grandeur, format, couleur...

L'évaluation de cette zone passe alors par le même processus que pour une pleine page-écran: étude de chacune de ses zones fonctionnelles, examen de ses attributs, évaluation de sa dynamique, etc. Il faut pourtant y ajouter un critère d'intégration au reste de la page. Car chaque élément doit s'intégrer harmonieusement au tout et l'utilisateur ne doit pas être dérouté par la multiplication de zones formelles associées à des pages-écrans.

LES ZONES SONT-ELLES TRAITÉES COMME DE MINI-PAGES-ÉCRANS?

COMMENT CHACUNE DE CES ZONES S'HARMONISE-T-ELLE AVEC LE RESTE DE LA PAGE-ÉCRAN?

La mini-page-écran apparaît alors comme une fenêtre dans la page-écran: elle permet d'accéder à une information symboliquement cachée derrière la page-écran et ce, indépendamment de l'affichage d'avant-plan. De plus, cet accès est dynamique: par déplacement «sur» l'information, comme si on utilisait une lorgnette pour repérer l'information désirée.



Des fenêtres....
(Tiré de MacIntosh-Apple Computer, 1984)

Toute la page-écran ou seulement une de ses zones peut se comporter en fenêtre.[1]

---

[1] On pourra aussi trouver de fausses fenêtres: des zones encadrées utilisées à des fins esthétiques ou fonctionnelles mais essentiellement statiques.

LE LOGICIEL UTILISE-T-IL LE CONCEPT DE FENÊTRE?

L'utilisation d'une telle approche doit évidemment être fonction des objectifs pédagogiques visés. Dans certains cas: extraction d'informations, comparaison d'informations, simulation de multitâches... le concept de fenêtre favorisera l'apprentissage tout en facilitant le travail de l'étudiant.

La notion de fenêtre et d'espace dynamique nous conduit naturellement à étudier la gestion d'écran.

La gestion de l'écran

La page-écran étant un espace vivant, elle se présente à l'utilisateur comme ayant une dynamique. Le mouvement s'y inscrit. Ce mouvement s'analyse par différents paramètres:

- l'affichage
- les changements dans la page
- l'effaçage

L'affichage marque le début de la phrase. Et, plus précisément, le début de l'affichage marque le début de la phrase. L'affichage pourra se faire selon un certain rythme: lent, brutal, par sections d'écran.

À QUEL RYTHME SE FAIT L'AFFICHAGE?

Des études tendent à démontrer la valeur pédagogique d'un affichage non-brutal, relativement lent, permettant ainsi à l'étudiant de ne pas être abasourdi par une masse d'informations présentée instantanément. Certains systèmes permettent même le contrôle du rythme d'affichage par l'utilisateur.

L'UTILISATEUR CONTRÔLE-T-IL CE RYTHME?

De plus, ce rythme est parfois utilisé pour marquer les points forts du dialogue. L'affichage pourra, par exemple, s'arrêter sur l'élément central de la page-écran.

L'AFFICHAGE EST-IL UTILISÉ À DES FINS PÉDAGOGIQUES?

Dans le cas d'un affichage non-instantané, la façon dont va être affichée l'information va commander la façon de lire l'écran: les premiers éléments à apparaître seront les premiers lus, etc. L'affichage dirige donc l'oeil. D'où l'importance de la séquence d'apparition dans l'affichage. Règle générale, les graphiques devront être affichés avant le texte. L'inverse risquerait de nuire à la lecture. Règle générale, l'affichage commence par le haut (vers la gauche) mimant ainsi les traditions de l'écriture occidentale et s'inscrivant dans nos habitudes de lecture.

LA SÉQUENCE D'AFFICHAGE FAVORISE-T-ELLE LA LISIBILITÉ ET LA COMPRÉHENSION?

La séquence d'affichage devrait aussi permettre de simplifier et d'ordonner la transmission d'informations trop nombreuses ou trop denses. On pourra sectionner cette information en la faisant apparaître sur une partie de l'écran (ou une fenêtre) à la fois, la suivante n'apparaissant que lorsque l'utilisateur a bien compris la première.

La dynamique la plus visible est évidemment celle qui consiste à modifier l'apparence de la page-écran: déplacement du curseur (et contrôle de celui-ci), apparition ou disparition d'éléments, déplacement d'éléments (animation par affichage/effaçage).

PARAMETRES DE COMMUNICATION C.2

Vous devez choisir les paramètres de la communication en fonction de l'ordinateur hôte. Voici donc quelques explications sur les paramètres.

Le nombre de bits définit la longueur de chaque "mot" envoyé.
La vitesse de transmission est définie par le débit en baud.
Le nombre de bits d'arrêt signale la fin de chaque "mot"

MENU DE CHOIX

* accepter les paramètres
* vitesse de transmission
* nombre de bits
* nombre de bits d'arrêt
* parité

POINTEZ VOTRE CHOIX

La parité sert à savoir s'il y a erreur de transmission en vérifiant si le nombre de bits est identique au départ et à l'arrivée.

FAIS RETURN POUR CONTINUER

Des zones bien identifiées mais deux messages simultanés portant sur des opérations différentes. Confusion (Inspiré de Heims-1984)

Généralement cette dynamique devra être douce et simple (à moins que les exigences pédagogiques ne soient autres). Trop de mouvements risquent de disperser l'intérêt et provoquer la confusion. Nous y reviendrons dans la partie sur le graphisme et l'animation.

Par ailleurs, le contrôle du curseur est essentiel puisque celui-ci est omniprésent (ou devrait l'être). C'est le pouls de la machine, l'indication que:

1. ça va bien,
2. c'est à cette position que l'utilisateur va entrer son information.

À ce titre, le curseur est une flèche symbolique, un pointeur qu'il faut savoir utiliser (et même transformer) pour guider l'utilisateur. Un curseur mal utilisé, mal placé, sautant partout, engendre l'insécurité.

LE CURSEUR EST-IL BIEN UTILISÉ?

Par ailleurs, les changements intervenant dans la page devraient être régis par les indices de qualité élaborés dans ce texte. Un changement dans la page ne devrait pas provoquer de dérèglement. Des exemples: l'ajout de texte ne devrait pas provoquer de déroulement à l'écran («scrolling»). Effacer un élément ne devrait pas nécessiter l'effaçage de toute la page... Un changement dans la page ne devrait pas mutiler les zones fonctionnelles... C'est donc dire que les changements respectent le cadre organisationnel général et les principes opérationnels des éléments: texte, couleur, graphique.

Enfin, la dynamique de la page-écran est fonction du processus d'effaçage, inverse de l'affichage. L'effaçage est soumis aux mêmes critères d'évaluation que le processus d'affichage: selon son rythme, sa séquence, sa position.

Il pourra être graduel (simulant l'effaçage d'un tableau), par section ou zone, total (ensemble de l'écran). L'élément-clé relève ici de

l'utilisateur: qui contrôle le déclenchement de l'effaçage? Il est essentiel que l'utilisateur ait le contrôle de l'effaçage partiel ou total de la page-écran.

Comment peut-il apprendre si on lui dicte son rythme ou si on lui efface ce qu'il doit apprendre?[1]

L'UTILISATEUR CONTRÔLE-T-IL L'EFFAÇAGE?

L'effaçage de la page marque la fin de la phrase et le passage à une autre. L'utilisateur doit donc garder le contrôle de ce passage. L'effaçage ne doit pourtant jamais engendrer une page vide! L'effaçage marque une transition, non un état. Les états sont les pages-écrans.

Si, pour des raisons techniques il n'est pas possible d'afficher tout de suite la page suivante, le didacticiel doit alors présenter un message à l'utilisateur: le rassurer ou lui donner une explication.

LE LOGICIEL PRÉSENTE-T-IL DES PAGES-ÉCRANS VIDES?

Enfin, règle générale, le didacticiel devrait avoir un comportement cohérent en ce qui a trait à la dynamique: les modalités d'affichage, de transformation et d'effaçage devraient avoir une certaine uniformité pour ne pas dérouter l'utilisateur.

Conclusion

La page-écran apparaît donc comme une phrase dans un dialogue. Cette phrase étant modulée par sa présentation et sa dynamique, elle devrait nous laisser une image, un modèle de mise-en-situation.

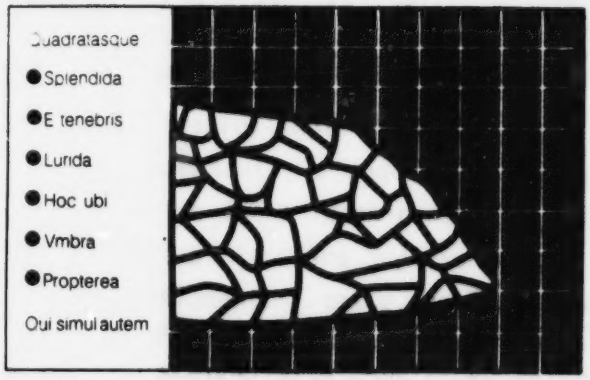
---

[1] Une règle exige des exceptions: des contraintes de temps peuvent être utilisées pour favoriser l'apprentissage: principe du tachistoscope, temps de réponse limité...

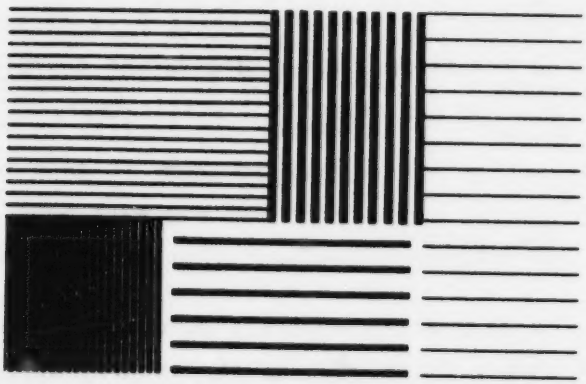
De fait, nous pouvons remarquer que les éléments décrits plus haut (les zones, la dynamique...) dessinent implicitement un canevas de la page. Le haut de celle-ci est généralement plus statique. Le dernier tiers, vers le bas de l'écran et près du clavier, est plus mouvant, dynamique. Déjà nous créons ainsi une habitude dans la présentation, une familiarité dans la forme. Ce n'est pas dire que d'autres modèles sont impossibles. Au contraire. L'utilisation de la souris, par exemple, engendre déjà un autre type de canevas avec ses fenêtres dans le haut de l'écran et une manipulation de l'information en rupture avec le traditionnel clavier (métaphore du bureau...).

Il est aussi possible de penser à d'autres modèles. Le modèle des fenêtres multiples, par exemple: agencement de fenêtres et de zones adjacentes ne se recoupant pas. Les modèles de design graphiques, etc.

Voici deux exemples:



A) Combinaison texte-graphisme

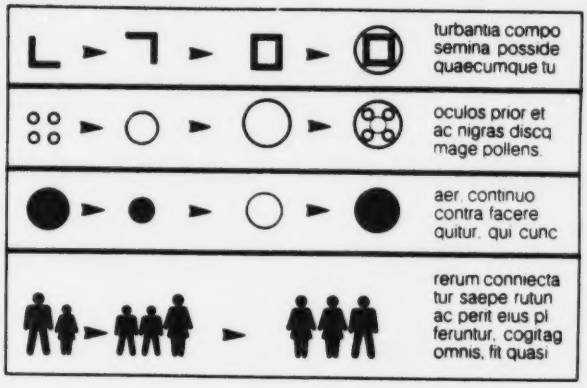


B) En motif de «tuiles» ou Mondrian

Il est aussi possible (et souhaitable) d'intégrer la couleur et le graphisme à cette mise-en-page.[1]

On cherchera alors à respecter des critères d'équilibre. Est-ce que tous les éléments importants sont du même côté? Existe-t-il de grands vides mal placés dans la page-écran? A-t-on l'impression que la page est écrasée vers le bas? Existe-t-il des masses inutiles de couleurs ou de noir?

On recherchera aussi des critères d'unité et de rythme. Comment l'oeil se déplace-t-il dans la page? Cherche-t-il à en sortir? La page-écran a-t-elle une tonalité unifiée? Etc.



C) En zones dynamiques: animation
(inspiré de Reilly 1984)

---

[1] Voir les chapitres sur ces sujets.

Tous ces exemples nous montrent bien les permutations innombrables possibles. Il me semble que le commun dénominateur réside dans la création de modèles permettant à l'utilisateur de s'y retrouver. La forme devient transparente, la forme étant banalisée, connue et intégrée, le contenu prend toute la place qui lui revient. Le dialogue agit...

Mais pour que celui-ci soit le plus efficace possible il devrait respecter certaines autres contraintes qui approfondissent le cadre général de présentation. Comment sont donc utilisés le texte, la couleur et le graphisme? Répondent-ils à certains critères de qualité?

TEXTE

Le texte, le mot, le verbe, apparaissent comme la façon privilégiée de communiquer des idées. Le didacticiel se présente donc très souvent par le biais du texte à l'écran.

C'est encore la principale façon que nous connaissons à l'heure actuelle. Et pourtant, nous pouvons tous citer comme un mauvais exemple ces horribles pages-écrans pleines de texte à n'en plus finir. Ces livres transposés... Nous pouvons aussi parler de la difficulté de lire à l'écran[1], de cette espèce d'antinomie entre le texte et l'écran cathodique... Nous sommes alors forcément amenés à nous poser la question: «comment bien traiter le texte dans un didacticiel?» La réponse peut nous venir en étudiant les différences qui marquent le texte imprimé du texte à l'écran.

La page et l'écran

Ces différences découlent de la nature différente des médias. Évidemment. Mais elles viennent aussi des attitudes différentes que ces médias déclenchent chez nous.

Sur le plan des médias, nous pouvons constater que:

- le texte imprimé se voit par reflet de la lumière sur le support alors que le texte affiché à l'écran émet sa propre lumière.

---

[1] Une étude a indiqué que la lecture à l'écran était de 28,5% inférieure à celle de l'imprimé.

- l'imprimé se présente comme un tout continu: le texte se suit dans tout le livre (ou l'article) alors que le texte affiché nous arrive discontinu: page-écran après page-écran. Le texte est segmenté dans le temps. Il nous est pour ainsi dire impossible d'avoir une vision de la totalité.

- le texte imprimé est permanent, incrusté dans le papier, inamovible. Le texte affiché: évanescent, éphémère, insaisissable...

En général, ces dissemblances commandent chez nous des attitudes (souvent inconscientes) s'écartant de nos habitudes de lecture. Ainsi, nous aurons tendance à balayer de l'oeil le texte à l'écran alors que nous aborderons un texte imprimé ligne par ligne pour le lire.

La «lecture» de l'écran favorisera chez nous l'identification de modèle, l'analyse différentielle et l'utilisation de formes différentes (image, graphisme, etc.).

Par contre, la lecture du texte imprimé devrait nous permettre de mieux traiter des abstractions[1] et mieux soutenir l'analyse séquentielle.

L'approche de la page-écran nous met en face d'une réalité globale forcément segmentée et parcellaire mais aussi abstraite (la page-écran n'est pas la page du livre!) L'information transmise devra donc y être condensée, synthétisée et facile à modifier. Avec l'imprimé, par contre, l'information sera davantage liée, uniformisée, totalisée, mais aussi difficile à changer.

---

[1] Il est évidemment possible de traiter des «abstractions» à l'écran et parfois mieux que dans un texte imprimé. Ces «abstractions» seront alors traitées autrement que par du texte. Un exemple: les courbes produites par des équations mathématiques.

En résumé,

TEXTE À L'ÉCRAN	TEXTE IMPRIMÉ
- émet la lumière	- réfléchit la lumière
- fragmenté (page à page)	- unitaire (livre...)
- discontinu	- continu
- évanescent	- permanent
- balayage de la page	- ligne par ligne
- favorise le décodage de modèles	- favorise le décodage séquentiel

Ces différences ne sont ni absolues, ni irrévocables. Il ne faudrait pas en conclure, par exemple, qu'il est impossible de transmettre des idées ou de réfléchir sur un texte à l'écran sous prétexte qu'il est plus difficile à lire!

Un aparté: la lisibilité

Parler de difficulté à lire, c'est évidemment soulever la question de la lisibilité. Je n'ai pourtant pas l'intention d'en parler! Je n'ai pas, en tout cas, l'intention d'aborder la dimension «contenu» de la lisibilité: analyse de contenu, approche syntaxique, niveau pédagogique... Je présuppose (!) que le texte présenté à l'utilisateur possède toutes les qualités d'un bon texte pédagogique et que, de plus, le lecteur est un lecteur intéressé. Est-ce trop en demander?

La lisibilité tient aussi à des facteurs techniques sur lesquels je n'ai point de prise: qualité de l'affichage (type d'ordinateur, type de moniteur...), situation de lecture (positionnement de l'utilisateur et du matériel, éclairage ambiant...).

Je m'en tiendrai ici à la forme du texte, à sa présentation technique, à sa lisibilité entendue comme visibilité susceptible d'améliorer la compréhension du contenu. Étant bien conscient qu'il est impossible de

les séparer totalement l'un de l'autre et que c'est le contenu qui devrait déterminer la forme, il faut malgré tout chercher des indices de qualité quant à l'utilisation du texte à l'écran.

Pour ce faire, nous examinerons le texte en allant du plus simple au plus complexe: du caractère à la page entière, cherchant à cerner ce qui fait une «bonne» utilisation du texte dans un didacticiel.

Le caractère dans tous ses états

Une page-écran «type» peut offrir 2000 positions et plus (80 c. x 25 l.). Ces positions peuvent être prises par 65 lettres, 10 chiffres, 149 signes ou symboles (si l'on dispose d'un double jeu ASCII, soit 256 places). Or, si l'on suppose que ceux-ci peuvent avoir certaines caractéristiques: être soulignés, clignoter, être en surbrillance ou inversés... et que l'on peut combiner certains de ces attributs, nous disposons d'un vaste champ d'états possibles (au-delà de 3 millions). Tous ne seront pas utilisés, heureusement, mais nous aurons de nombreuses possibilités.

Normalement, le texte sera présenté sous son aspect le plus simple, sans les attributs signalés plus haut. Cette apparence première variera évidemment d'un ordinateur à l'autre. On remarquera pourtant que la combinaison de caractères MAJUSCULES et minuscules rend un texte continu plus lisible lorsque les caractères sont bien définis et que nous travaillons sur un moniteur (non un téléviseur).

Qu'est-ce qu'un caractère bien défini? Un caractère qui tient sur un «pavé» minimal de 5x7 points, qui a des hampes (b, d, etc.), des jambages (p, q, g) et qui permet l'affichage des accents.

LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL MINUSCULES ET MAJUSCULES?

PERMET-IL L'AFFICHAGE DES ACCENTS?

Si le texte est affiché sur un téléviseur ou si le micro-ordinateur ne génère pas plus de 40 caractères par ligne, il sera probablement souhaitable de n'utiliser que des MAJUSCULES.

Les MAJUSCULES favoriseront aussi la lecture de caractères en couleur puisque celle-ci tend à «écraser» les lettres.

Enfin, il sera souhaitable d'utiliser des MAJUSCULES pour des utilisateurs plus jeunes ayant encore des problèmes d'orientation (b et d, etc.).

En fait, ces indices d'affichage de caractères doivent être pondérés à la lumière de l'espace existant entre chacun des caractères et l'espace entre les lignes. De beaux caractères à hampes et jambages collés les uns sur les autres et aux lignes écrasées risquent fort d'être illisibles.

En MAJUSCULE ou en minuscule, le caractère pourra attirer l'attention sur lui en changeant d'attribut. Certains de ces attributs fonctionnent mieux que d'autres: le souligné, l'italique et la couleur apparaissent comme les meilleures façons d'attirer l'attention sans agresser l'utilisateur. Si le texte est très espacé, le souligné pourra être complété par un encadrement du mot ou de la ligne. Si le didacticiel utilise la couleur, celle-ci devrait être proche de la couleur de fond, pas trop contrastante.

ON AURA COMPRIS QUE CETTE DEMARCHE PEUT ETRE FORT DIFFERENTE D'UN DIDACTICIEL A L'AUTRE, QUELLE PEUT PRENDRE UNE PLACE IMPORTANTE DANS L'ENSEIGNEMENT...

On aura compris que cette démarche peut être fort différente d'un didacticiel à l'autre, quelle peut prendre une place importante dans l'enseignement...

Les autres attributs (surbrillance, inverse...) devraient être utilisés avec parcimonie et dans des conditions toutes spéciales. Le clignotement est le plus marqué des appels. Il est particulièrement dérangeant lorsqu'il s'applique à plusieurs positions d'écran adjacentes (un mot, une ligne...). Les combinaisons d'attributs (souligné, inversé, clignotant ou autres) ne devraient guère être utilisées pour les mêmes raisons.

QUELLE MÉTHODE EST UTILISÉE POUR MARQUER LES CARACTÈRES?

Le chiffre

Le chiffre, comme le caractère, peut être dans tous ses états et, en plus, il peut nous y mettre! Apparaissant individuellement, il n'est guère dangereux. Il est même souvent fort utile. Et si on veut le faire ressortir, on pourra utiliser les mêmes stratagèmes que pour le caractère.

C'est en groupe que le chiffre est le plus difficile à digérer. Dans ce cas, il faudra lui trouver une forme qui lui convienne. Le moins souvent à la queue leu leu. De préférence en liste verticale, ou en tableaux à deux entrées s'il le faut.

Dans un cas comme dans l'autre, le chiffre devrait être arrondi à deux ou trois chiffres près. On présentera des centaines de milliers en centaines par exemple (on aura évidemment averti les utilisateurs de multiplier par mille!). En général, on ne montrera pas plus de deux décimales après la virgule. L'ordre de présentation sera soutenu par une certaine logique: par la taille, selon le temps (de janvier à décembre...) ou selon tout autre critère reconnaissable par l'utilisateur.

La présentation d'un grand nombre de chiffres devrait être aérée. Les colonnes doivent être bien espacées et prévoir (si nécessaire) un espace supplémentaire pour absorber des chiffres plus grands. J'ai déjà vu de magnifiques tableaux détruits par l'entrée d'un chiffre dépassant la

taille prévue. L'espacement est aussi de règle entre les lignes. S'il y a plusieurs lignes, on marquera un double espace toutes les 4 ou 5 rangées pour une meilleure lisibilité. La compréhension d'un tableau ou d'une liste pourra être améliorée si on y trouve des moyennes ou autres statistiques permettant de repérer rapidement (d'un balayage de l'oeil) les valeurs significatives.

De fait, une telle compréhension pourra généralement être obtenue par le biais d'un graphique et seuls les cas extrêmes devraient nous obliger au décodage d'un tableau de données numériques à l'écran.

Tout comme il sera souhaitable d'utiliser des formules littérales plutôt que des symboles numériques pour indiquer l'heure et la date. Le 9 août 1985 est plus facile à décoder que 85/08/09. Non?

De la ligne au paragraphe

À l'écran, la ligne de devrait pas être trop longue. Cette longueur sera fonction du type de caractères utilisé et du nombre de caractères/ligne généré par l'ordinateur.

Sur un moniteur, avec des lignes maximales de 80 caractères, en MAJUSCULES et minuscules, une meilleure lisibilité est atteinte avec une quarantaine de caractères ou de 8 à 10 mots. Si la ligne est composée de MAJUSCULES, elle devrait être plus courte. Si l'on s'adresse à de jeunes étudiants, la ligne devrait être ajustée en fonction de l'utilisateur.

DE QUELLE LONGUEUR SONT LES LIGNES EN MOYENNE?

Par ailleurs, le passage d'une ligne à une autre devrait tenir compte du sens de la phrase. Les changements de ligne se faisant au rythme du contenu. Les idées sont ainsi naturellement regroupées physiquement en lignes, puis en paragraphes. Il faudra donc éviter la justification à droite ou, pire, le trait d'union qui tranche le concept!

COMMENT S'EFFECTUENT LES CHANGEMENTS DE LIGNE?

Plusieurs lignes formant un paragraphe, celui-ci ne devrait pas être trop long. Un maximum de 6 lignes pour un écran de 24 lignes semble judicieux. 4 lignes sur 16... C'est la règle du quart, on l'aura découvert.

EN MOYENNE, COMBIEN DE LIGNES COMPTE UN PARAGRAPHE?

Une meilleure lisibilité et un écran plus dégagé seront obtenus en séparant les paragraphes d'une ligne blanche. Le début du paragraphe n'aura donc pas besoin d'être en retrait si la règle précédente est appliquée.

Du paragraphe à la page

En progressant ainsi, on finira par remplir une page. Elle aura, ou devrait avoir, un taux d'occupation de moins de 50%: elle devrait être, au moins, à moitié vide si elle ne comporte que du texte.

QUELLE EST LA DENSITÉ DE LA PAGE-TEXTE?

Par ailleurs, la mise-en-page du texte dans la page va s'avérer importante.

Il faudra penser au titre (et aux sous-titres si nécessaire). Ils devraient clairement se démarquer (se détacher) du reste par l'utilisation d'attributs et en respectant le design global de la page: les différentes zones, le rythme, etc. Les titres pourront être encadrés par exemple, les sous-titres soulignés. Les titres en une couleur, les sous-titres de la même couleur atténuée, etc.

COMMENT SONT TRAITÉS TITRES ET SOUS-TITRES?

Le texte pourra être disposé de diverses façons dans la page. Il pourra être réparti également, étalé sur toute la surface. Il pourra aussi être disposé en fonction d'un rythme. Davantage vers le bas, par exemple. Ou par blocs encadrés... Les possibilités sont multiples, mais

cette disposition devrait pourtant respecter certaines règles élémentaires: il ne devrait pas y avoir deux colonnes comme dans un journal (!), le texte ne devrait pas être justifié à droite et non-justifié à gauche. On favorisera plutôt une justification à gauche ou un centrage du texte.

Dans le cas où il y aurait plusieurs éléments textuels différents dans la page, on favorisera une identification des éléments par des encadrés ou des changements de couleur. L'unité de l'ensemble de la page pourra alors être sauvegardée par un filet l'entourant.

COMMENT EST RÉPARTI LE TEXTE DANS LA PAGE?

UTILISE-T-ON DES ARTIFICES PROPRES À FACILITER LA LECTURE?

A contrario, on ne devrait généralement pas trouver d'abréviations dans le texte. Lorsqu'on devra utiliser certains symboles (km par exemple), il faudra s'assurer que l'expression pleine et entière est déjà apparue à l'écran et que l'utilisateur la comprend. Elle devra évidemment correspondre aux normes d'utilisation courante.

UTILISE-T-ON CORRECTEMENT LES SYMBOLES?

Enfin, la page devrait être évaluée à la lumière des autres éléments existants: graphiques, blocs de couleurs, textes d'un autre type et d'un format différent. Ces diverses pièces vont s'assembler pour produire une page-écran ayant un agencement bien à elle, dégageant une «couleur», ayant un rythme.

Car le texte devrait être rarement utilisé seul à l'écran. Le texte est une matière première qu'il faut transformer et amalgamer à d'autres éléments pour lui faire rendre toute sa richesse. Utilisé avec du graphisme, le texte sera appuyé par ce dernier ou viendra le compléter. Il se créera une dynamique pédagogique et esthétique entre les deux si ces éléments sont bien disposés, si ce lien est implicitement inscrit

dans la page-écran, si la relation est suggérée par la mise-en-page. Il faudrait, ici, faire un retour sur le chapitre page-écran!

Apparition/disparition

Avant de terminer, arrêtons-nous sur l'apparition du texte à l'écran, puis à sa disparition.

Nous avons déjà indiqué qu'il pouvait y avoir certains avantages pédagogiques à utiliser le rythme d'affichage. Quand la page est faite de texte, cette utilisation peut être plus marquée. On pourra arrêter à des fins de paragraphes, à des mots même. On pourra aussi augmenter la rapidité d'affichage pour accélérer la lecture.

C'est le cas de certains didacticiels d'apprentissage de lecture rapide!

À QUEL RYTHME SE FAIT L'AFFICHAGE DU TEXTE?

À l'effaçage, nous pouvons nous poser les mêmes questions sur le rythme et la façon de l'utiliser. Mais, - car il y a un mais -, cet effaçage devrait toujours être déclenché par l'utilisateur. Nous l'avons déjà dit. Nous nous répétons!

EST-CE L'UTILISATEUR QUI DÉCLENCHE LA DISPARITION DE LA PAGE-TEXTE?

Tournons la page pour examiner un autre attribut de la page-écran: la couleur.

COULEUR

Qu'il est agréable de regarder une belle page-écran, en couleurs, harmonieuse, facile à comprendre, claire et simple. On se rend compte que la couleur parle, qu'elle donne une profondeur esthétique et un sens pédagogique.

Il n'est pourtant pas facile d'utiliser la couleur. Elle devra donc être employée avec intelligence et bon goût car elle pourrait produire l'effet contraire: fatigue, confusion... En tant que système symbolique, elle se présente comme un attribut de la page-écran au même titre que le texte et le graphique, pourtant elle s'en distingue en ce qu'elle ne prend pas d'espace. Elle est, soit un attribut du texte et du graphique, soit un attribut transparent de la page (la couleur de fond par exemple). [1]

LE LOGICIEL UTILISE-T-IL LA COULEUR?

Sur le plan pédagogique, la couleur sera utilisée

- pour attirer l'attention et susciter l'intérêt
- pour favoriser une meilleure compréhension
- pour aider la mémorisation.

Dans chacun de ces cas, la couleur devrait être utilisée avec discernement. Un histogramme sera plus signifiant si chacune des catégories représentée se distingue par sa couleur. Un message pourra être plus clair s'il est marqué par une couleur. Une association d'idées plus facilement faite grâce à un rappel de couleur...

---

[1] On peut évidemment traiter la couleur en blocs spatiaux occupant une surface sur la matrice-écran.

LES COULEURS SONT-ELLES UTILISÉES À BON ESCIENT?

Une bonne utilisation de la couleur signifie une compréhension minimale des caractéristiques du système visuel à l'égard de la couleur sur un écran.

On se rappellera que l'oeil est inégalement sensible aux différentes longueurs d'onde, c'est-à-dire à la luminance des couleurs. Celle-ci a un effet direct sur la lisibilité puisque notre acuité visuelle varie selon la couleur. Ainsi, notre lisibilité est plus grande dans le blanc et le vert alors qu'elle est réduite d'un tiers dans le rouge.

Par ailleurs, l'oeil souffre d'une aberration chromatique: il ne peut focaliser que sur une couleur à la fois (à cause de la longueur d'onde différente de chaque couleur). Un exemple: si le blanc est focalisé, le bleu se trouve focalisé en avant et le rouge en arrière. Nous aurons alors une sensation de profondeur. Et si nous mettons une surface rouge accolée à une surface bleue, nous aurons une sensation de battement puisque notre oeil devra continuellement refaire la mise-au-point en passant de l'une à l'autre!

De plus, une certaine zone de la rétine est complètement aveugle aux couleurs. De fait, la vision des couleurs varie en fonction de leur situation dans le champ visuel. Au centre, toutes les couleurs sont perçues mais plus on s'éloigne de ce centre plus les couleurs s'estompent: le rouge et le vert disparaissent les premiers, puis le bleu et le jaune et enfin le gris et le blanc. Cet appauvrissement périphérique vaut aussi pour les formes (nous y reviendrons dans le graphisme) et commande une certaine prudence dans l'utilisation des couleurs sur le pourtour des pages-écrans: on tentera d'utiliser des couleurs claires (blanc, jaune, bleu pâle...) dans ces zones afin de minimiser la perte d'information.

En plus de ces contraintes physiologiques il faudra aussi respecter les incidences psychologiques de la couleur: significations culturelles, préférences selon l'âge (les jeunes préfèrent les couleurs vives et

brillantes (rouge, orange...), modification de la notion de temps (les verts et les bleus feraient paraître le temps plus long). Toutes ces dimensions s'entrelacent pour tisser une trame compliquée à coder. Il est pourtant possible d'exprimer certaines règles générales que tout bon didacticiel devrait respecter.

Les deux règles...

L'utilisation de la couleur devrait s'en tenir au respect de deux grandes règles:

- la règle des contraires
- la règle des compléments

La première s'applique à l'utilisation d'une couleur de fond avec un texte ou un graphique de couleur. Les couleurs doivent alors être suffisamment contrastées pour favoriser la lisibilité et amoindrir la fatigue mais pas trop marquées pour ne pas forcer l'oeil. On favorisera donc des contrastes «doux». On utilisera, par exemple, un fond gris plutôt qu'un fond blanc. Règle générale, le contraste joue dans les deux sens: texte ou graphique foncé sur fond clair ou texte et graphique clairs sur fond sombre. Il semble que, généralement, les symboles (texte/graphique) foncés sur un fond clair soient d'un meilleur effet bien qu'il n'existe pas de preuves radicalement concluantes sur la question!

De plus, des études montrent que certains couples sont plus efficaces que d'autres.

Conseillé	Déconseillé
(couleur du texte/couleur du fond)	
magenta/cyan	rouge/vert
noir/cyan	rouge/bleu
noir/vert	vert/bleu
vert/noir	vert/blanc
blanc/bleu	jaune/cyan
jaune/bleu	jaune/vert

LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL BIEN LES CONTRASTES DE COULEURS?

Ces couples de couleurs doivent aussi être pondérés par des facteurs subjectifs dépassant le cadre de notre propos. On devra tenir compte des associations subjectives, des projections faites sur certaines couleurs: noir=négatif; magenta, cyan et bleu=bonne nouvelle; etc. Ainsi, on évitera les fonds noirs pour les didacticiels destinés aux enfants mais on pourra les utiliser pour transmettre de l'information considérée comme neutre...

La deuxième règle, celle des compléments, devrait être suivie lorsqu'il faut traiter du texte ou du graphique avec plusieurs couleurs. Il sera alors souhaitable de faire co-exister des couleurs non-contrastantes, non opposées (à moins, évidemment, de rechercher un effet de choc!). On utilisera, de préférence, des couleurs non saturées (qui ne sont pas à leur pleine force) et qui sont, par définition, moins violentes. De plus, l'utilisation de couleurs pastelles minimise les risques d'erreur d'interprétation. Sur une carte, par exemple, les zones indiquées en rouge auront tendance à être surestimées par rapport aux zones vertes.

Par ailleurs, ces couleurs devraient s'harmoniser entre elles. Une simple règle devrait être suivie: toutes les couleurs des symboles (texte/graphique) seront dans la même partie du spectre par opposition à la couleur de fond qui, elle, se trouve dans l'autre moitié du spectre. La page-écran aura alors une tonalité, une harmonie.

LE DIDACTICIEL HARMONISE-T-IL BIEN LES COULEURS?

Le nombre

Trop de couleurs, c'est peut-être l'agression, la confusion aussi, puisque l'utilisateur risque de chercher du sens là où il n'y a que de la couleur!

Encore ici, le jugement doit être maître puisqu'il n'y a pas de règle absolue. Des études semblent indiquer des seuils de tolérance, seuils qui varient en fonction du nombre d'éléments dans une même page-écran. Sept couleurs apparaissent comme un maximum bien que des études montrent qu'on puisse en utiliser davantage dans certaines conditions. Jusqu'à 11 semble-t-il. L'utilisation de 4 à 5 couleurs serait une façon d'optimaliser la fonctionnalité de la couleur... en tenant compte essentiellement de l'objectif visé par l'utilisation de la couleur. Une seule couleur peut parfois suffire.

Ce nombre est aussi fonction du nombre d'éléments présents dans la page. N'y a-t-il qu'un seul graphique? Que du texte? Des titres en gros lettrage?... En général, avec l'utilisation de la couleur, il faudra espacer ou grossir les éléments afin d'améliorer la lisibilité puisque la couleur tend à faire des bavures, à déborder les lettres ou les graphiques[1].

Par ailleurs, il ne faut pas oublier que les couleurs donnent aux éléments une apparence plus grosse et importante qu'ils en ont en réalité. De tels éléments peuvent déséquilibrer une page-écran s'ils ne sont pas bien utilisés.

---

[1]Un bon moniteur peut supprimer une partie de ce problème à condition que l'ordinateur puisse générer une assez haute résolution.

L'utilisation de plusieurs couleurs donnera aussi un rythme à la page puisque l'oeil se posera d'abord sur les couleurs les plus vives, puis sur les couleurs pastelles, puis sur le noir et enfin sur le blanc.

Le nombre de couleurs utilisées est aussi soumis à des contraintes matérielles. On ne peut faire de miracles! Les micro-ordinateurs actuels génèrent un nombre limité de couleurs... Il faut alors évaluer la pertinence de l'utilisation de couleur dans un tel contexte, et voir si cette utilisation a été optimalisée.[1]

COMBIEN DE COULEURS SONT UTILISÉES?

SONT-ELLES BIEN UTILISÉES ENSEMBLE?

Mesures minimales

Si un didacticiel utilise la couleur, il devrait le signaler à l'utilisateur dès le début en offrant à celui-ci la possibilité de calibrer son moniteur sur une grille maîtresse faite des couleurs utilisées dans le logiciel.

LE DIDACTICIEL PERMET-IL LE CALIBRAGE DES COULEURS?

Par ailleurs, un logiciel utilisant la couleur devrait le faire de telle sorte que les personnes souffrant de défauts de la vision des couleurs perdent le moins d'information possible. Cette mesure est doublement valable puisqu'elle devrait permettre à des utilisateurs n'ayant pas de moniteur (ou TV) couleur de profiter du didacticiel.

---

[3]Signalons ici que le «matériel humain» connait aussi des contraintes: environ un tiers de la population n'a pas une vision 20/20 alors que 8% de la population masculine et 0.5% de la population féminine souffrent d'une vision déficiente des couleurs (daltonisme, etc.). De plus, 10% de la population ne peut distinguer le cyan du blanc (couleurs à fortes luminosité).

PEUT-ON UTILISER LE LOGICIEL EN NOIR ET BLANC?

Ainsi, on utilisera: des couleurs qui se traduisent en tonalités différentes: un magenta et un blanc ou un noir et bleu pâle, par exemple, produiront des tonalités grises distinctes alors qu'un rouge et un noir produiront presque le même gris sur un moniteur noir et blanc.

Pour toutes ces raisons, on comprendra que la couleur ne peut pas être un référent explicite dans un logiciel. On ne devrait pas y trouver des instructions du type: «Donne le nom de la partie en rouge», «Corrige le mot en vert».

LE LOGICIEL UTILISE-T-IL LA COULEUR COMME RÉFÉRENT EXPLICITE?

En résumé, la couleur est un atout puissant qui doit être utilisé à bon escient, avec doigté et art, pour engendrer son plein potentiel pédagogique. Comme le graphisme...

LE GRAPHIQUE

L'image peut avoir une puissance fulgurante dans le processus d'apprentissage.[1] Et l'ordinateur peut harnacher cette puissance en intégrant le graphisme fixe et l'animation. De plus en plus de didacticiels profitent des capacités graphiques des micro-ordinateurs pour intégrer cette fonction essentielle. Le graphisme, sous ses différentes formes, se prête particulièrement bien à ce média puisque nous avons tendance à aborder la page-écran en la balayant de l'oeil, en y cherchant des points de repère, des «images» au sens symbolique.[2]

Si nous évaluons (ou produisons) un logiciel, nous devrons donc nous demander:

LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL LES CAPACITÉS GRAPHIQUES DE L'ORDINATEUR?

Si oui, il faudra se poser la question de la place du graphisme dans l'ensemble. Est-il simplement utilisé comme une décoration, un amuse-gueule? Vient-il renforcer et compléter un discours, une explication? Est-il l'élément central du produit? Est-il essentiel au didacticiel? Pourrait-on enseigner la même chose sans graphiques?

QUEL EST LA PLACE TENUE PAR LES GRAPHIQUES?

Distinguons tout de suite les différents moyens d'obtenir du graphisme à l'écran.

Le texte peut être utilisé pour faire du graphisme: certains logiciels utilisent des lettres, les animent et les traitent comme des éléments graphiques.

---

[1] Certaines théories affirment que l'apprentissage passe essentiellement par un processus de création d'images.

[2] Voir le chapitre sur le texte.

Les caractères semi-graphiques, c'est-à-dire des signes et symbolismes pré-définis par un générateur de caractères (tout comme les caractères courants) sont aussi utilisés comme éléments graphiques. Ce sont le plus souvent des lignes et des blocs graphiques. Parfois, ce sont même les seuls éléments «graphiques» disponibles sur certains micro bas-de-gamme ou sur des ordinateurs centraux.

Les éléments graphiques de base, les pixels, servent enfin à générer de véritables graphiques à l'écran en allumant ou éteignant chacun de ces points.[1] Ces pixels pourront aussi être utilisés pour recréer des jeux de caractères permettant la production de texte à l'écran. Ce qui nous renvoie à l'évaluation du texte (voir ce chapitre).

QUELLE EST LA MÉTHODE UTILISÉE POUR FAIRE DU GRAPHISME?

Il va de soi que les «images» produites varieront beaucoup selon les moyens utilisés et - encore une fois - selon le matériel employé. Pourtant, l'élément principal demeurera la pertinence de l'utilisation et la cohérence du traitement par rapport aux objectifs visés. Une haute intégration pédagogique pourra souvent compenser pour une certaine faiblesse technique.

De plus, nous pourrons distinguer la source des graphiques. Sont-ils partie prenante du didacticiel? Sont-ils produits par des données extérieures, (instruments de mesure par exemple)? Est-ce l'utilisateur qui fait le graphique (à l'aide d'un crayon lumineux ou de tout autre périphérique)? Ou est-ce lui qui fournit l'information brute pour la production du graphique (équation, tableaux, etc.)?

---

[1] Il existe évidemment d'autres façons de générer du graphisme mais nous n'en parlerons pas à cause de leur utilisation marginale dans le monde de l'éducation.

QUI EST A LA SOURCE DES GRAPHIQUES PRODUITS?

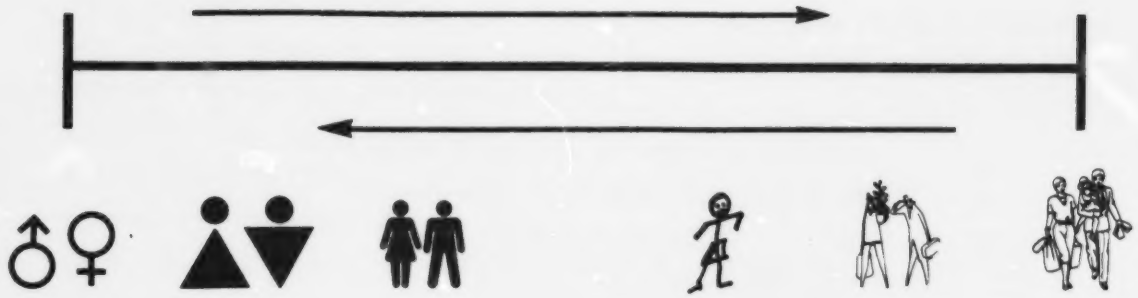
L'utilisation du graphisme vise en gros les mêmes finalités pédagogiques que l'utilisation de la couleur:

- susciter l'intérêt, attirer l'attention
- favoriser une meilleure compréhension
- aider à la mémorisation

Le graphique peut évidemment remplir d'autres rôles. Très souvent il pourra être utilisé à des fins esthétiques: décorer, présenter, agrémenter... Ce qui se répercutera sur le processus d'apprentissage. Il pourra aussi être très fonctionnel, aidant tout simplement à une meilleure opérationnalisation du déroulement du didacticiel. L'utilisation de métaphores graphiques (les icônes) dans certains systèmes en est un bon exemple.

A QUELLE FIN PÉDAGOGIQUE LE GRAPHISME EST-IL PRINCIPALEMENT UTILISÉ?

Les différentes finalités pédagogiques peuvent être atteintes par divers modes de représentation. Ces divers modes peuvent être identifiés sur un continuum qui va d'une représentation la plus fidèle possible de la réalité (une photo numérisée par exemple) à une présentation la plus abstraite de cette réalité (un mot par exemple). Entre ces deux extrêmes, le graphisme balance!



D'un côté nous pourrions parler de représentation graphique qui s'approche de l'ordre du réalisme alors qu'à l'autre extrême, nous parlons de l'ordre du symbolisme. A la première, nous pouvons associer des graphiques qui se veulent directement représentatifs de la réalité. Pensons à des images détaillées de maisons, d'arbres, de chaises... Ou encore à des graphiques simplifiés: caricatures, dessins-contours... Ils suggèrent plus qu'ils ne décrivent la réalité. Plus nous nous déplaçons vers la gauche, plus nous pénétrons dans l'ordre du symbolisme. Nous pouvons associer des symboles simples ou des graphiques «analogiques» qui nous aident à faire le pont avec le réel: un cercle pour la terre, une croix pour la religion, une flèche pour une direction... ou des symbolismes plus «dynamiques» tels que des ordinogrammes, des schémas représentant des relations... ou des symbolismes plus abstraits: un triangle signifiant la hiérarchie, le mot «arbre» représentant un arbre!

Mais attention! Les positions sur ce continuum sont relatives puisqu'elles doivent être pondérées à la lumière de ce qu'elles représentent. Nous ne pouvons pas dire que nous allons du concret vers l'abstrait (de droite vers la gauche). Un bon texte, fait de mot, peut dégager une image très forte, très «réaliste» et «concrète». Une courbe

tracée à partir d'une équation est une «matérialisation» de la dite équation (bien qu'elle soit toujours dans le domaine du symbolisme).

DE QUEL ORDRE SONT LES REPRÉSENTATIONS GRAPHIQUES UTILISÉES:

ORDRE DU RÉALISME?
ORDRE DU SYMBOLISME?

Par ailleurs, un logiciel de qualité devrait respecter certaines balises lors de l'utilisation de graphismes tendant à appartenir à l'un ou l'autre de ces mondes.

L'ordre du réalisme

Contrairement à ce que l'on pourrait croire ce n'est pas forcément le graphisme le plus ressemblant à la réalité qui va être le meilleur. De nombreuses études montrent qu'un graphisme simplifié va généralement mieux fonctionner[1]. Ce n'est pas d'abord la ressemblance qui fonctionne mais bien la reconnaissance de l'objet réel (liée à une ressemblance minimale). La réalité sera davantage suggérée que reproduite fidèlement. Il y aura inférence.[2]

Un tel constat commande certaines mesures. On favorisera la simplification des graphiques-images.

LES GRAPHIQUES SONT-ILS SIMPLES?

On favorisera la production de plusieurs graphiques simples (par l'animation par exemple) plutôt que la présentation d'un graphique trop

---

1 Dans certains cas, c'est même une réalité déformée qui fonctionne le mieux. Pensons aux cartes de métro, par exemple...

2 Je parle ici d'un contexte scolaire «moyen» et non pas d'application en contexte spécialisé: conception assistée par ordinateur, système de très haute résolution, système couplé à un vidéodisque...

complexe. Ce processus de décomposition pourra, dans certains cas, venir renforcer le processus d'apprentissage en permettant une meilleure prise en charge des concepts de base. Un mécanisme quelconque, une serrure par exemple, pourra d'abord être présentée par le biais de ses composantes.

Un tel constat nous amène aussi à favoriser les graphiques qui utilisent la technique du contour (genre dessin-contour ou bande dessinée).

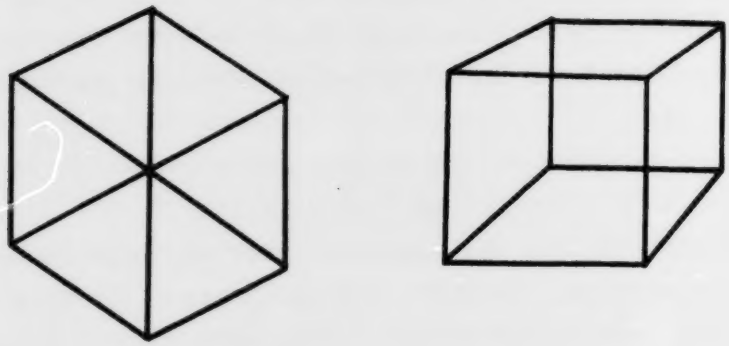
SELON QUELLE TECHNIQUE LES GRAPHIQUES-IMAGES SONT-IL PRODUITS?

On se rappellera d'ailleurs que l'oeil perçoit mieux de tels «dessins-contours» en périphérie (voir le chapitre sur la couleur).

La représentation dans l'ordre du réel devra aussi tenir compte des principes généraux d'orientation et de perspective. Les «images» devront être présentées selon les habitudes culturelles reconnues et tenir compte du niveau de développement de l'utilisateur. La reconnaissance des volumes, par exemple, peut poser de sérieux problèmes. Les orientations «vers l'avant» et «vers l'arrière» peuvent s'avérer problématiques dans un «monde» à deux dimensions.

LE GRAPHISME RESPECTE-T-IL LES CONVENTIONS:
- D'ORIENTATION?
- DE PERSPECTIVE?

Ces divers aspects sont d'autant plus importants qu'ils vont permettre à l'étudiant d'utiliser l'image comme un référent à du connu ou pour découvrir une nouvelle notion (ou une réalité nouvelle) dont il pourra se faire une image la plus juste possible.



a b

Deux cubes. Deux projections.
Deux visions et une incompréhension!
(Tiré de Mills)

L'ordre du symbolisme

Ici aussi la simplicité est de mise. Tout symbole utilisé, et supposé connu, doit être suffisamment clair et simple pour être reconnaissable par l'usager. Le symbole doit être signifiant. Un cercle, par exemple devra être rond. Le didacticiel doit donc avoir prévu un ajustement de la déformation produite par la machine (plus de points en x qu'en y). Le symbole doit aussi demeurer signifiant: il ne doit donc pas être modifié en cours de route sans explication préalable. Ses attributs ne doivent pas changer sans raison valable. Il ne devrait pas changer de taille, de couleur, ses proportions devraient être stables.

LES SYMBOLES UTILISÉS SONT-ILS SIGNIFIANTS POUR L'UTILISATEUR?

LES SYMBOLES UTILISÉS SONT-ILS CLAIRS?

LES SYMBOLES SONT-ILS PRÉSENTÉS DE FAÇON CONSTANTE?

Si le didacticiel utilise une représentation graphique pour la première fois, celle-ci doit être expliquée et doit correspondre aux finalités visées. Je reviendrai plus tard à la relation texte-graphique. Attardons-nous d'abord sur l'utilisation des éléments graphiques.

Pacman...

Si le didacticiel utilise des symboles créés de toute pièce, ceux-ci devraient être simples, éloquents et explicites. Si on utilise des extra-terrestres dans un jeu éducatif, par exemple, ils devraient être «reconnaissables» facilement. On ne devrait pas avoir à se demander «Où sont-ils?». Le Pacman est un bon exemple de symbole graphique explicite: une boule (tête) où la bouche prend toute la place (pour manger...). Simple et évident! Des graphiques de ce type devraient aussi être construits de façon à nous permettre de faire le lien avec un monde connu (référent).

LE LOGICIEL CRÉE-T-IL DE NOUVEAUX SYMBOLES?

CES SYMBOLES SONT-ILS:
SIMPLES?
ÉLOQUENTS?
RÉFÉRENTIELS?

...diagrammes...

Par ailleurs, le didacticiel peut utiliser des composantes graphiques plus complexes, mais non quantifiables. Nous aurons alors des schémas divers, des circuits, des unités graphiques liées (ordinogrammes, organigrammes...). Ces graphiques sont utilisés pour rendre compte de caractéristiques structurales: un algorithme par un ordinogramme, le chevauchement par le diagramme de Venn, la hiérarchie ou les fonctions par l'organigramme, un processus social par sa schématisation graphique, un cycle (écologique ou autre) par un circuit orienté, etc. Certains graphiques sont donc mieux à même de remplir certaines fonctions. Le choix d'un type de graphique plutôt qu'un autre est donc important.

LE GRAPHIQUE EST-IL COHÉRENT AVEC LES OBJECTIFS VISÉS?

Au-delà de cette pertinence, le graphisme devrait s'en tenir à certaines règles d'efficacité. Ainsi, les éléments graphiques doivent refléter (dans la mesure du possible) la distance, la taille, l'orientation, l'ordre et la séquence des phénomènes ou processus représentés. Le début et la fin doivent être les deux points les plus éloignés d'un processus non-cyclique par exemple. Un système solaire symbolisé devrait refléter la taille des planètes si c'est l'objet de la présentation ou de la simulation: la terre sera plus grosse que Mars ou Vénus mais plus petite que Jupiter ou Saturne. En résumé, on recherchera la plus grande isomorphie possible.

LES GRAPHIQUES RESPECTENT-ILS DES RÈGLES GÉNÉRALES D'ISOMORPHIE?

Le déroulement dans le temps (séquence) et l'orientation des processus décrits devraient être rendus en faisant apparaître le début du processus avant le reste, en le positionnant en haut, à la gauche, et en indiquant l'orientation à l'aide de flèches. La suite apparaît en se «déroulant» vers le bas de la page-écran.

LA SÉQUENCE EST-ELLE BIEN RENDUE?

LE SENS EST-IL RENDU?

De plus, le graphisme symbolique devrait être complété (toujours dans la mesure du possible) par un graphisme «réaliste». Un cycle écologique, par exemple, pourra être renforcé de graphiques simplifiés représentant animaux et végétaux.

Enfin, dans le cas où le graphisme veut rendre compte d'une taxonomie, d'une hiérarchie ou d'un ensemble quelconque, les catégories les plus générales (ou les plus élevées) devraient apparaître les premières.

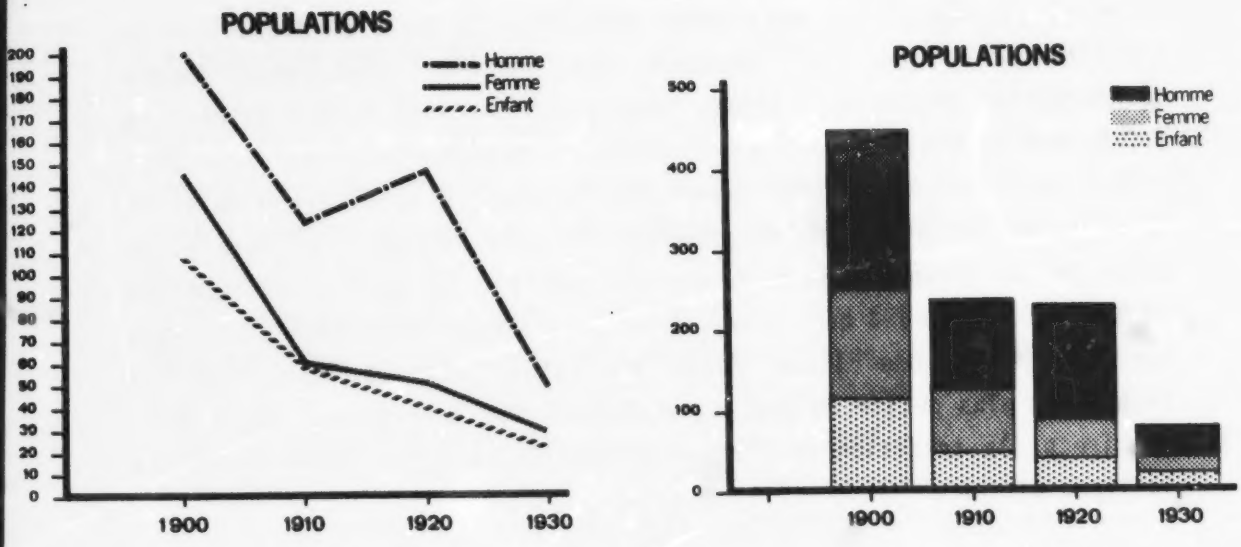
Et graphes

Certains graphiques peuvent être produits à partir de données numériques, d'informations quantifiées. L'ordinateur s'avère un moyen privilégié pour produire rapidement ces graphiques. C'est d'ailleurs, aujourd'hui, la principale forme de graphisme connu dans le monde de l'éducation. Largement associé aux mathématiques, ce genre de graphisme permet de «visualiser» et de «manipuler» un langage hautement symbolique. Traceur de courbes sur plan cartésien, générateur d'histogrammes, de graphes à bâtonnets ou à points, de formes à trois dimensions, etc., tous relèvent de ce type de graphisme.

L'utilisation de ce genre de «graphes» devrait aussi tenir compte de certaines normes d'opérationnalisation.

Toujours la simplicité et la clarté! Toujours présenter un seul concept, une seule équation, un seul résultat à la fois. S'il faut faire des comparaisons, alors celles-ci devraient se faire sur la même page-écran. Si différents paramètres sont illustrés en même temps, ces derniers doivent être clairement identifiés graphiquement (la seule différence de couleur ne suffit pas).

En plus d'être simple et clair, le graphique doit être congruent avec ses objectifs. Encore et toujours! Certains types de graphiques se prêtent mieux à certaines explications ou présentations. Un graphique à ligne est plus propice à la représentation de tendances. Un histogramme rend bien des données à comparer. Un graphique en pointe de tarte rendra bien des pourcentages s'ils ne sont pas trop nombreux ni petits, etc. Un «bon» graphique doit être significatif en soi et ne devrait pas nécessiter de longues explications.



Des présentations graphiques différentes de données identiques produisent des impressions différentes. A gauche, une vision évolutive; à droite, un point de vue cumulatif.

LES GRAPHIQUES SONT-ILS «PARLANTS» EN SOI?

Pour être parlant, tout graphique doit aussi être explicite: les paramètres utilisés doivent être identifiés, les coordonnées marquées, les valeurs inscrites... l'utilisateur ne devrait pas avoir la tâche de reconstruire le tableau.

LES GRAPHIQUES SONT-ILS SUFFISAMMENT EXPLICITES?

Par ailleurs, l'utilisation de ce genre de graphisme doit se faire dans le respect des règles de proportionnalité. Le graphique devra corriger la distorsion inhérente à la page-écran: un histogramme utilisant toute la page-écran si on le présente horizontalement fera ressortir les différences entre éléments alors que présenté verticalement, il réduira ces différences.

De plus, le didacticiel doit tenir compte des erreurs perceptuelles de l'utilisateur. Nous ne décodons pas forcément de façon exacte l'information présentée. Ainsi, nous avons tendance à sous-estimer la différence entre deux cercles. Si l'un a une surface deux fois plus grande que l'autre, le plus grand nous apparaîtra moins grand qu'il ne l'est (entre 60 et 80% moins grand!). Si nous comparons un cercle, un carré et un triangle (tous de surface égale), le carré nous semblera légèrement plus grand que le cercle et le triangle légèrement plus petit que celui-là. Une ligne faite de points séparés nous apparaît légèrement plus petite qu'une ligne pleine. Par contre, une ligne faite de tirets (la traditionnelle ligne pointillée) accroche plus l'oeil que la ligne pleine.

Les tonalités doivent aussi être utilisées avec prudence. Nous aurons généralement tendance à exagérer les différences de tonalités à l'écran.

Les motifs peuvent être utilisés pour la production de graphes. Ils accentuent ou réduisent les différences: certains motifs sont d'une même «famille» par identité de motif, par isométrie, etc. alors que d'autres peuvent rompre avec les premiers par désorientation, opposition, etc. Nous avons vu que les couleurs peuvent aussi modifier notre perception.

Ces différentes variables doivent donc être utilisées judicieusement pour produire un graphique pédagogiquement valable.[1]

LES GRAPHIQUES TIENNENT-ILS COMPTE DE NOS ERREURS PERCEPTUELLES?

Ce rapide tour d'horizon des diverses façons de présenter le graphisme à l'écran, du réalisme au symbolisme, ne rend pas compte d'une dimension importante: le dynamisme possible du graphique.

---

[1] Bien que traités ici pour la page-écran, ces aspects du graphisme peuvent s'appliquer à l'ensemble des types de graphiques.

Le graphisme interactif

Quelle que soit la méthode utilisée pour faire des graphiques, il est généralement possible de les mettre en mouvement[1], de les animer (qu'ils soient simples ou complexes), à connotation réaliste ou symbolique.

Cette animation pourra être une simple présentation, sans intervention de l'étudiant, ou impliquer une interactivité avec l'utilisateur.

LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL L'ANIMATION?

LE DIDACTICIEL UTILISE-T-IL L'ANIMATION INTERACTIVE?

De fait, le micro-ordinateur se prête bien à la manipulation dynamique de l'information. Un «bon» didacticiel saura évidemment exploiter cette capacité spécifique au média, si nécessaire.

Nous devons alors nous poser deux ordres de questions: quelle est la qualité de l'animation produite? et quelle est la qualité de l'interaction engendrée?

L'animation

Il existe fort peu d'éléments sur ce qu'est une animation graphique de qualité. Signalons pourtant qu'elle devrait s'en tenir aux indices déjà signalés plus haut: simplicité, clarté, cohérence, signifiance, isomorphie...

De plus, un seul élément devrait bouger à la fois afin de minimiser l'effort et les risques de confusion.

---

[1] Le mouvement peut être illusion de mouvement par apparition en séquence et non par affichage-effaçage.

COMBIEN D'ÉLÉMENTS GRAPHIQUES BOUGENT EN MÊME TEMPS?

Le mouvement devrait suivre, dans la mesure du possible, nos habitudes culturelles, (de gauche à droite, de haut en bas), mais aussi de la périphérie vers le centre (là où notre vision est la meilleure).

L'ANIMATION VOUS SEMBLE-T-ELLE REFLÊTER NOS HABITUDES ET NOTRE VISION?

Le mouvement devrait aussi refléter (toujours dans la mesure du possible) nos notions de temps, d'espace, de profondeur et d'équilibre. L'idée de profondeur doit être rendue par un grossissement du graphisme (en perspective). L'idée de vitesse doit être rendue par un déplacement proportionnellement plus rapide, etc.

Par contre, le rythme de l'animation doit tenir compte du processus de décodage du graphique animé. Une animation trop rapide nuira à la compréhension. La possibilité de recommencer l'animation offre une bonne alternative aux problèmes de compréhension.

L'ANIMATION EST-ELLE TROP RAPIDE?

PEUT-ON FAIRE RECOMMENCER LES ANIMATIONS?

La dynamique créée devrait être contenue à l'écran. L'utilisateur ne doit pas être mis en état d'insécurité par la disparition d'une partie ou de tout le graphique.

L'interactivité

Nous connaissons tous des exemples de graphisme interactif. Les jeux vidéo sont les plus connus. En éducation, certains didacticiels utilisent cette approche. L'étudiant manipule directement des éléments graphiques à l'écran à l'aide du clavier ou d'un périphérique (bâton de commande, souris...). Il s'agit, le plus souvent, de simulation

graphique permettant à l'utilisateur de mieux comprendre et maîtriser les concepts en jeu (circuits logiques, système immunitaire...). Il se construit alors un environnement pédagogique qu'il apprend à contrôler.

Un autre genre de manipulation graphique existe. Elle exige que l'utilisateur fournisse les données nécessaires. Celles-ci seront, le plus souvent, d'ordre numérique: inscrire une équation pour en voir la courbe, fournir des données pour produire un histogramme, simuler la gravité ou un phénomène optique.

Lors de ces manipulations graphiques, une grande partie de la qualité de l'interactivité va tenir à la facilité avec laquelle l'étudiant pourra fournir l'information nécessaire au programme.

Si l'utilisateur contrôle directement les éléments graphiques, ce contrôle est-il aisé? L'utilisateur peut-il facilement changer de décision, corriger ses erreurs? Peut-il facilement effacer, transformer ou ajouter des éléments graphiques? Combien d'éléments peut-il contrôler en même temps?

Si l'étudiant doit fournir les données brutes, l'entrée de ces informations est-elle facile? Par le clavier? En pointant dans un système de coordonnées à l'écran? Comment? S'il y a erreur, comment peut-on corriger? Faut-il ré-entrer toutes les informations? Peut-on modifier les données à volonté? Quel est l'effet d'une erreur? Y a-t-il un message d'erreur?

LE CONTRÔLE DES ÉLÉMENTS GRAPHIQUES EST-IL SIMPLE?

L'ENTRÉE DES DONNÉES EST-ELLE FACILE?

LA CORRECTION D'ERREURS EST-ELLE AISÉE?

Bien que certains de ces aspects ne nous permettent pas de juger directement de la qualité du graphisme à l'écran (objet de notre propos), ils nous permettent de comprendre qu'une bonne animation interactive dépasse les simples caractéristiques graphiques affichées à l'écran.

Graphisme et page-écran

Jusqu'à maintenant nous avons traité les graphiques comme un attribut de la page-écran, au même titre que le texte ou la couleur. Pourtant, le graphisme, comme le texte ou la couleur, doit faire l'objet d'un traitement étudié dans la page-écran. Une page-écran comportant du graphisme ne peut être traitée comme une page entièrement composée de texte.

De fait, les didacticiels comptent rarement des pages-écrans uniquement composées de graphiques. La page-écran est, le plus souvent, un amalgame de graphisme et de texte.

Devant une telle page, nous pourrons nous demander si elle est équilibrée, si elle est bien proportionnée.

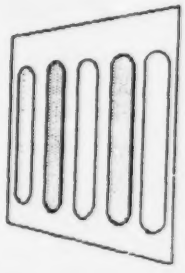
On se rappellera, par exemple, que des éléments graphiques irréguliers tendent à paraître plus gros que des éléments symétriques, que de gros éléments doivent être contrebalancés par des éléments apparaissant de même taille (texte ou graphique), qu'à espace égal, le graphisme apparaît plus important que le texte.

EXPERIENCE DE YOUNG

En 1803, Thomas Young a mené une expérience en vue de démontrer la nature ondulatoire de la lumière.

Il plaça un carton perçé de deux fentes parallèles devant une source lumineuse. Il constata que ce n'était pas deux marques lumineuses qui apparaissaient de l'autre côté mais bien une série de fentes dont la luminosité alternait: une blanche, une noire.

De plus, les bandes blanches étaient de plus en plus sombres en allant vers l'extérieur. En fait, la lumière se comportait comme deux séries de vagues se rencontrant sur les eaux calmes d'un lac: certaines ondes se conjugaient pour produire une plus grosse vague (les fentes blanches) alors que d'autres s'éliminaient (les fentes noires sans lumière).



Une image vaut peut-être mille mots...
mais la réalité ne se laisse souvent bien voir
que par une combinaison des deux.

GRAPHISME ET TEXTE SONT-ILS ÉQUILIBRÉS?

Par ailleurs, il faudra aussi tenir compte du rythme de la page-écran. Je ne veux pas parler uniquement de la séquence d'affichage (avec ou sans animation) mais de la façon dont l'oeil sera appelé à se déplacer dans la page-écran en fonction des éléments qui la composent. Non seulement l'oeil a tendance à se déplacer de gauche à droite et de haut en bas (habitude de lecture), mais il ira des gros objets aux petits, des objets irréguliers aux éléments réguliers, des objets mouvants aux objets immobiles, du graphique au texte.

COMMENT SE DÉPLACE L'OEIL DANS LA PAGE?

Enfin, il faudra se demander quel est l'élément central de la page-écran. Est-ce le texte? Le graphisme? L'oeil doit accrocher sur l'élément central. Il est donc important qu'il y ait concordance entre cet élément et l'objectif pédagogique de la page-écran étudiée.

QUEL EST L'ÉLÉMENT PREMIER SUR LEQUEL L'OEIL S'ARRÊTE?

Y A-T-IL CORRESPONDANCE ENTRE CET OBJET ET
L'OBJECTIF PÉDAGOGIQUE DE LA PAGE?

C'est à la lumière de tous les aspects du graphisme tels que nous les avons étudiés (du simple graphisme au graphisme dynamique interactif) que nous pouvons constater la richesse (et la difficulté) d'une utilisation pédagogique de cet attribut. C'est aussi à la lumière de ce survol que nous pouvons mieux saisir la relation privilégiée existant entre le micro-ordinateur et le graphisme. Donc, toute sa puissance potentielle sur le plan pédagogique.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

ALESANDRINI, K. «Instructional Graphics in Commercial Courseware», document miméographié, source inconnue.

BAKER, P.R. «Computer Color Graphics and Monochromatic Display: Are they compatible» in Educational Technology, December 1983, p. 22.

BALDWIN, L. «Color Considerations» in Byte, September 1984, p. 227

BEACH, R. et STONE, M. «Towards High Quality Illustrations» in Computer Graphics, Vol. 17, No. 3, p. 127

BORK, A. et al. «Graphics and Screen Design for Interactive Learning» in SIGCUE Bulletin, Vol. 17, No. 2, p. 18.

BURY, K. et al. «Windowing versus Scrolling on a Visual Display Terminal» in The Human Factors, 1982.

CAHILL M.R. et CARTER R.C. «Color Code Size for Searching Displays of Different Density» in Human Factors, 1976, 18(3), p. 273.

CAREY, J. Human Factors in Videotex, Alternate Media Center, N.Y. University, New-York, 1981.

CARPENTER, P. Cognitive Processes in Reading Comprehension, Final Report Carnegie-Mellon University, Dpt of Psychology, Pittsburgh, 1982.

CARROLL J. «Presentation and Form in User-Interface Architecture» in Byte, December 1983, p.113

CHADWICK, I. «Microcomputer Graphics» in InfoAge, November 1982, p. 9.

CHAMPNESS, B. et ALBERDI M. de «Measuring subjective reactions to teletext page design», Alternate Media Center, N.Y. University, New-York, USA, 1981.

CLEVELAND, W., et al. «Experiments on Quantitative Judgments Graphs and Maps» in The Bell System Technical journal, Vol. 62, No. 6, 1983, p. 1659

COTEL, R. «Lisibilité et écriture télématique» in Actes-Forum EAO 84, Lyon, 1984, p. 13

DAVIS, E. et SWEZEY, R. «Human Factors Guidelines in Computer Graphics: a case study» in International Journal of Man-Machine Studies, vol. 18, 1983, p. 113

DUCHASTEL, P. et WALLER, R. «Pictorial Illustration in Instructional Texts» in Educational Technology, November 1979, p. 20.

DURETT, J., et TREZONA, J. «How to Use Color Display Effectively: The Element of Color Vision and Their Implications for the Programmers» in The best of Pipeline, Fall 1983, Vol. 8, No. 2, p. 33.

EDWARDS, S. «Why Is Software so Hard to Use» in Byte, December 1983, p. 127.

ENGLAND, E. «Colour and Layout Considerations in Cal Materials» in Computers and Education, Vol. 8, No. 3, p. 317.

GARSON, J. «Developing Interactive Graphics Courseware for Computer Litteracy» in SIGCUE Bulletin, vol. 15, No. 4, p.2.

GLEEN, B. «Alphabet and Text in Presentation Graphics» in Computer Graphics World, January 1984, p. 10.

GUST, R. «Designing Effective Business Graphics» in IEEE, Computer Graphics & Associations, Vol. 3, No.4, p. 33.

HARDING, R. «A structured Approach to Computer graphics for Mathematical Uses» in Computers and Education, Vol. 7, 1983, p.1.

HECKEL, P. «Walt Disney and User-Oriented Software» in Byte, December 1983, p. 143.

HEINES, J.M. — Screen Design Strategies for Computer-Assisted Instruction, Digital Press, Bedford, USA 1984.

HATHAWAY, M.D. — «Variables of Computer Screen Display and How they affect Learning» in Educational Technology, January, 1984, p. 7.

JENKIN, J.M. — «Some Principles of Screen Design and Software for their support» in Computers and Education, vol. 6, 1982, p. 25.

JONASSEN et al. — The Technology of Text, Education Technology Publications, Englewood Cliffs, N.J., USA 1982.

KIDD, M. et HOLMES, G. — «Courseware Design, Exploiting the Color Micro» in Computing Education Vol. 6, p. p. 299.

KOLERS, P. et al. — «Eye Movement Measurement of Readability of CRT Displays» in Human Factors, October 1981, p. 517.

KOSEL, M. — «Designing the Display» in The Best of Pipeline, Fall 1983, Vol. 8, No. 2, p. 29.

LANGDELL, J. — «Who'll Clean Up with PC Window Software» in PC Magazine, 7 February 1984, p. 49.

MOREAU, K. et HEINES, J. — Creating Graphic Displays on Non-Graphics Terminals Digital Educational Services, ERIC, ED183144.

McBRIDE, W. — «Numerical Methods and The Micro: Color Graphics as an aid to Comprehension» in Computer Graphics, 1983, Vol. 17, No. 5, p. 287.

McCLEARY, G. — «An Effective Graphic 'Vocabulary'», in IEEE, Computer Graphics & Appolications, Vol. 3, No. 4, p. 46.

MILLS, M. — Etude des réactions humaines à l'utilisation de représentations graphiques sur Télidon, Ministère des communications, Recherche en comportement sur Télidon, Ottawa.

MUTER, P. et al. «Extended Reading of Continuous Text on Television Screens» in Human Factors, 1982, 24(5), p. 501.

MYERS, W. «Computer Graphics: A Two-Way Street» in Computer, Vol. 13, No. 7, p. 49.

NYGARD, K. et RANGANATHAN, B. «A System for Generating Instructional Computer Graphics» in AEDS Journal, Vol. 16, No. 3, p. 177

PIESTRUP, A. «Game sets and builders» in Byte, June 1984, p. 215.

RANAWEERA, M. «An Interactive Graphics Program for Teaching Computer Aided Design of Beams» in Computer and Education, Vol. 6, 1982, p. 381.

REILLY S. et ROACH, J. «Improved Visual Design for Graphics Display» in IEEE, Computer Graphics & Applications, vol. 4, No. 2, p. 42.

RIVERS, R. «The design of visual display». source inconnue.

RUBINSTEIN, R. et HERSH, H. The Human Factor, Digital Press, Burlington, Mass. USA 1984.

SALLIO, P. Utilisation des couleurs en technique vidéotexte: cas des écrans textuels., CCETT, Rennes, mars 1983. Document miméographié.

Évaluation de la qualité des images alphanumériques et graphiques produites dans les nouveaux services. Problèmes méthodologiques et analyse de quelques résultats obtenus, Centre commun d'études de télévision et télécommunications, Cesson Sévigné, mars 1983, document miméographié.

SIEGEL TUCH, M. Text on Screen and Print: a Comparison of Forms, Alternate Media Center, N.Y. University, New-York, non daté.

SINOFSKY, E. «Choose the Right Color for your Learning Style» in Instructional Innovator, 1981, March, p. 17.

SKYRME, D. «The Evolution of Graphics in CAL» in Computer and Education, Vol. 6, 1982, p. 13.

SMITH, D. «Using Computer Graphics to Teach Mathematics» in The Best of Pipeline, Vol. 8, No. 2, p. 25.

SMITH, S. «Letter Size and Legibility» in Human Factors, 1979, 21(6), p. 661.

THEBAULT, M. «Premiers éléments pour une analyse formelle des logiciels didactiques» in Education-télématique-Informatique, No. 2, juin 1984, CNRS, Paris, p. 63.

TULLIS, T. «An evaluation of Alphanumeric, Graphic, and Color Information Displays» in The Human Factors, 1981, October, p. 541.

DEJA PARUS DANS CETTE COLLECTION:

- IMPLANTATION DE LA MICRO-INFORMATIQUE A L'ECOLE. Etudes exploratoires.

- L'ORDINATEUR COMPATIBLE AVEC LES ENSEIGNANTS. Prospective sur les micro-ordinateurs en éducation.

- L'INTRODUCTION DES ORDINATEURS A L'ECOLE. Analyse comparative: Canada et autres pays.

- COOPERATION FRANCO-QUEBECOISE SUR LES LOGICIELS. Actes du séminaire de Montréal: Septembre 1984.

- LA PAGE-ECRAN ET SES ATTRIBUTS. Pour une évaluation plus raffinée des didacticiels.

- LA DOCUMENTATION D'ACCOMPAGNEMENT DES DIDACTICIELS. Critères d'évaluation et de production.